Niveau(x) d'enseignement : P Numéro EDUQ : 8970821
Centre d'intérêt : 640

Séminaire francophone international (1987 : Québec et Montréal, Québec)

L'ordinateur et l'enfant d'âge préscolaire : actes du séminaire tenu à Québec les 1, 2 et 3 juin 1987 et à Montréal le 4 juin 1987 / Séminaire francophone international. -- Québec : Ministère de l'éducation, [1989]
xi, 188 p. : ill. ; 28 cm.

Code : 55-1507 ; 8889-1208. Comprend des bibliogr.

ISBN 2-550-14670-0

Vedette(s)-secondaire(s) : Québec (Province). Ministère de l'éducation

Descripteur(s) : Application pédagogique de l'ordinateur • Logiciel • Evaluation de logiciels • Didacticiel • Jeu éducatif • Dessin • Handicapé auditif • Intelligence artificielle • Robotique • Enseignement préscolaire • Maternelle

Identificateur(s) de nom : Amérique du Nord • France

On présente le texte intégral des conférences et des communications du premier séminaire francophone international sur l'enfant d'âge préscolaire et les applications pédagogiques de l'ordinateur. Ce séminaire a eu lieu à Québec et à Montréal en juin 1987. Trente-deux personnes (éducateurs, producteurs de logiciels, chercheurs, professeurs) ont profité de l'occasion pour échanger leurs idées et faire part de leurs expériences. En plus des exposés plus généraux sur le jeune enfant et l'ordinateur, on retrouve dans ce document des textes sur différents thèmes : la présentation de logiciels, l'intelligence artificielle, la robotique, etc. La dernière partie rapporte les échanges de vues lors de la séance de clôture, et une synthèse des travaux.

Type de document : f

SÉMINAIRE FRANCOPHONE INTERNATIONAL

8970821

L'ORDINATEUR ET L'ENFANT D'ÂGE PRÉSCOLAIRE

Actes du séminaire tenu
à Québec, les 1er, 2 et 3 juin 1987
et à Montréal, le 4 juin 1987

OMEP

Québec

SÉMINAIRE FRANCOPHONE INTERNATIONAL

L'ORDINATEUR ET L'ENFANT D'ÂGE PRÉSCOLAIRE

ACTES DU SÉMINAIRE TENU
À QUÉBEC LES 1, 2 ET 3 JUIN 1987
ET À MONTRÉAL LE 4 JUIN 1987

QUÉBEC
MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION

COORDINATION:

Claude Locas

SECRÉTARIAT:

MAQUETTE:

Dépôt légal: Bibliothèque nationale du Québec
Québec, trimestre 1988
ISBN 2-550-14670-0

SOMMAIRE

PRÉSENTATION..... i

Comité d'organisation..... ii

Liste des participants..... iii

Mot de la présidente d'OMEP-Canada..... vii

PARTIE I : OUVERTURE DU SÉMINAIRE..... viii

Mot de bienvenue de la présidente du séminaire..... ix

Allocution d'ouverture par Robert Trempe, sous-ministre au ministère de l'Éducation..... x

Conférence d'ouverture: L'ordinateur: un outil de jeu et d'apprentissage, André Michelet..... 1

PARTIE II : LES COMMUNICATIONS..... 9

Utilisation du micro-ordinateur au préscolaire, René Cantin..... 10

Le jeune enfant et la technologie informatique, Normand Pinet..... 17

EAO en Amérique du Nord, Louise Dubuc..... 19

L'évaluation des ludiciels pour enfants d'âge préscolaire - Une grille d'analyse psychopédagogique, Denise Garon..... 36

Pédagogie du langage logo auprès d'enfants handicapés auditifs du préscolaire, Benoît Dubuc..... 53

Les apports possibles de l'intelligence artificielle à l'éducation préscolaire, Francis Meynard..... 66

L'informatique à l'école maternelle: l'expérience française, Jean-Yves Château..... 71

Pourquoi dessiner avec un ordinateur à la maternelle?, Rosine Taurisson et Alain Taurisson..... 89

L'intelligence artificielle au service de l'éducation - ALIMONDE, Philippe Duchastel..... 98

JASE - Jeu d'activités symboliques pour les enfants, John G. Dudley, Jocelyne Delage et Céline Giroux..... 105

Le paradoxe du producteur - Le développement de l'enfant: une priorité ou un souhait?, Françoise Crevier..... 115

Jeux éducatifs informatisés et résolution de problèmes à la maternelle, Charlotte Gélinas..... 119

Bref aperçu sur l'attitude des institutrices de l'école maternelle française face à l'informatique, Gilles Brougère..... 126

Un local de robotique pour le primaire et le préscolaire, Renée Deslauriers..... 129

Avantages du micro-ordinateur à la maternelle, Yolande Lacharité..... 134

Présentation du logiciel: Le messagier, Elaine Landry..... 139

Expérience personnelle dans le développement d'un concept d'intégration de l'ordinateur en classe maternelle, Micheline L'Espérance-Labelle..... 140

Une expérience d'utilisation de l'ordinateur à la maternelle, Francine Gaudet..... 148

Les robots à l'éducation préscolaire, Tuan Nguyen Dang..... 153

L'informatique à l'école maternelle: les tables digitales, Philippe Smette..... 155

L'intervention pédagogique dans l'atelier informatique en maternelle (5-6 ans), Marie Cliche et Charlotte Gélinas..... 158

PARTIE III: SÉANCE DE CLÔTURE..... 160

Echanges de vues..... 161

Rapport synthèse, André Michelet..... 178

PRÉSENTATION

Les actes du séminaire international francophone sur l'ordinateur et l'enfant d'âge préscolaire présentent le texte intégral des conférences et des communications que vous avez eu le plaisir d'entendre au cours de trois jours d'activités intenses.

La structure du présent ouvrage reflète aussi fidèlement que possible le déroulement du séminaire et en constitue, en quelque sorte, le procès-verbal. C'est ainsi que nous avons préféré respecter la séquence du programme des activités du séminaire plutôt que de procéder à un regroupement à partir des sujets ou de points d'intérêt. Les textes sont donc présentés tels qu'ils vous ont été transmis par leurs auteurs sans y apporter de corrections.

On ne manquera pas toutefois de remarquer, si on se réfère au programme des activités, que nous n'avons retenu que les textes qui avaient directement trait au thème du séminaire, l'enfant d'âge préscolaire et les applications pédagogiques de l'ordinateur. Ceci explique l'absence de quelques-uns des textes qui nous ont été remis. On pourrait aussi ajouter quelques interventions, deux tout au plus, dont la forme ne se prêtait pas à un texte et qui, forcément, ne figurent pas dans cet ouvrage.

Dans le cas de la séance de clôture, cependant, les textes que vous lirez ressortent de la transcription des bandes d'enregistrement. Cette partie comprend la synthèse de nos travaux, tour de force que faisait monsieur André Michelet, ainsi que les échanges qui ont suivi entre les participants. Ici, nous avons cru bon de procéder à un certain nombre de révisions pour alléger le texte et éviter les répétitions.

Il faudrait souligner cependant et d'une façon particulière, la contribution de Sylvie St-Laurent qui, par son travail appliqué, a su mener à terme la tâche astreignante de dactylographie et de transcription des textes de la séance de clôture.

En terminant, formulons le souhait que les actes de ce séminaire seront en mesure d'apporter une contribution réelle à une meilleure compréhension et à l'avancement de la pédagogie en ce qu'elle touche le jeune enfant et l'ordinateur.

Claude Locas
Secrétaire

COMITÉ D'ORGANISATION

Présidente: Candide PINEAULT

Élie FORTIN

Carol LEFRANÇOIS

Micheline L'ESPÉRANCE-LABELLE

Bertrand MORIN

Claude LOCAS

LISTE DES PARTICIPANTS

BONNIER, Francine	A.P.O. 2001, boulevard St-Laurent Montréal (Québec) H2X 2T3
BRISSON, Julienne LACHARITÉ, Yolande	Éditions FM 1113, avenue Desnoyers Laval (Québec) H7C 1Y6
BROUGÈRE, Gilles	Laboratoire des jeux et jouets Université Paris-Nord France
CANTIN, René	Diection générale de l'évaluation et des ressources didactiques Ministère de l'Éducation du Québec 600, rue Fullum 6e étage Montréal (Québec) H2K 4L1
CHÂTEAU, Jean-Yves	Direction des écoles Ministère de l'Éducation nationale 110, rue De Grenelle 75007 Paris France
CLICHE, Marie	1010, Duchesneau Sainte-Foy (Québec) G1W 4A9
CREVIER, Françoise	P.U.C.E. 342, Sherbrooke est Montréal (Québec) H2X 1E6
DANG, Tuan Nguyan	BIBYTES 2588, Bernard-Pilon Saint-Mathieu-de-Beloeil (Québec) J3G 4S5
DESLAURIERS, Renée	Commission scolaire de Chavigny 186, rue de Sienne Casier postal 1804 Trois-Rivières Ouest (Québec) G9A 5M4

DROUIN, Lise	Centre franco-ontarien de ressources pédagogiques 339, rue Wilbrod Ottawa (Ontario) K1N 6M4
DUBUC, Benoît	Département des sciences de l'éducation Université du Québec à Chicoutimi 555, boulevard de l'Université Chicoutimi (Québec) G7H 2P9
DUBUC, Louise	Direction générale de l'évaluation et des ressources didactiques Ministère de l'Éducation du Québec 600, rue Fullum 3e étage Montréal (Québec) H2K 4L1
DUCHASTEL, Philippe	Université Laval Pavillon de Koninck Local 1466 Sainte-Foy (Québec) G1K 7P4
DUDLEY, John	École d'orthophonie Université de Montréal Casier postal 6128 Succursale A Montréal (Québec) H3C 3J7
FORTIN, Élie	Ministère de l'Éducation Edifice "G", 12e étage 1035, de la Chevrotière Québec (Québec) G1R 5A5
GARON, Denise	154, Léo T. Julien Casier postal 1679 Lac-Beauport (Québec) G0A 2C0
GAUDET, Francine	Commission scolaire de Chavigny 186, rue de Sienne Casier postal 1804 Trois-Rivières-Ouest (Québec) G9A 5M4

GAUTHIER, Richard	Ministère de l'Éducation 900, Bay Street 24th floor Computers and Education Toronto M7A 1L2
GÉLINAS, Charlotte	Direction de la formation générale Direction générale des programmes Ministère de l'Éducation du Québec 1035, rue de la Chevrotière Centre administratif "G" 9e étage Québec (Québec) G1R 5A5
LABELLE, Micheline L.	D.I.L. 2025, rue Lavoisier Suite 180 Sainte-Foy (Québec) G1N 4L6
LANDRY, Élaine	1113, avenue Desnoyers Laval (Québec) H7C 1Y2
LEGAULT, Pierre	PILE INFORMATIQUE 106, rue Pontmain Appartement 3 Laval (Québec) H7N 4K4
LOCAS, Claude	Direction générale de l'évaluation et des ressources didactiques Ministère de l'Éducation du Québec 600, rue Fullum 3e étage Montréal (Québec) H2K 4L1
MEYNARD, Francis	Direction générale de l'évaluation et des ressources didactiques Ministère de l'Éducation du Québec 600, rue Fullum 3e étage Montréal (Québec) H2K 4L1
MICHELET, André	Fondation Les Cent Arpents 45400 Saran France

MORISSETTE, Francine	Éducation de la petite enfance et de l'enseignement à l'élémentaire Ministère de l'Éducation 900, Bay Street 17e étage Toronto M7A 1L2
PINEAULT, Candide	Direction générale des programmes Ministère de l'Éducation 1035, rue de la Chevrotière Centre administratif "G" 9e étage Québec (Québec) G1R 5A5
PINET, Normand	Direction générale de l'évaluation et des ressources didactiques Ministère de l'Éducation du Québec 600, rue Fullum 6e étage Montréal (Québec) H2K 4L1
SMETTE, Philippe	597, boulevard du 8 mai 45 59240 Dunkerque France
TAURISSON, Alain TAURISSON, Rosine	5476, rue Isabella Montréal (Québec) H3X 1R6

MOT DE LA PRÉSIDENTE D'OMEP-CANADA

Lors de la tenue du séminaire sur l'ordinateur et l'enfant d'âge préscolaire, l'OMEP-Canada avait été déçue de constater qu'il était réservé à quelques personnes invitées. La publication et la diffusion de ces actes le rendra accessible à un plus grand nombre et nous nous en réjouissons.

Les textes très variés de ces actes vous donneront probablement l'impression d'avoir là un assez fidèle reflet des diverses tendances face à l'informatique au niveau préscolaire: l'enthousiasme des producteurs et des personnes impliquées dans des projets informatiques innovateurs, d'intéressantes et pertinentes recherches descriptives, une rareté de recherches évaluatives, des transpositions un peu rapides au préscolaire, une quasi absence des enseignants et enseignantes et de grandes questions qui reçoivent des réponses très partielles.

L'OMEP-Canada est heureuse que les éducateurs et éducatrices aient l'occasion de prendre connaissance de cette information et souhaite qu'ils et elles nourrissent le débat à leur tour. Pour sa part, elle considère cette question pédagogique importante et pleine de promesses mais s'inquiète, comme certains participants d'ailleurs, du manque d'évaluation de certaines retombées. Ainsi, l'ordinateur au service des enfants sourds est un champ d'application dont il est facile de voir l'harmonie avec les objectifs de promotion du bien-être des jeunes enfants, de notre organisation. Mais où placer la préoccupation de la pédagogie de l'informatique dans la hiérarchie des priorités à défendre quand, par exemple, certaines écoles québécoises réservent les ordinateurs aux projets de douance, quand certaines provinces canadiennes n'ont pas encore de services préscolaires publics et quand on sait que les services de garde à l'enfance québécois, qui sont parmi les plus développés au Canada, répondent seulement à environ 15% des besoins?

Voilà autant de questions qu'on ne peut éviter lorsqu'on situe l'ordinateur et l'enfant d'âge préscolaire dans une perspective d'ensemble. Je les soumets à votre réflexion en les ajoutant aux abondants et très variés éléments présentés dans les textes qui suivent et je vous souhaite une très bonne lecture.

Madeleine Baillargeon
présidente
OMEP-Canada

PARTIE I

OUVERTURE DU SÉMINAIRE

MOT DE BIENVENUE DE LA PRÉSIDENTE DU SÉMINAIRE

Le Comité canadien de l'Organisation Mondiale pour l'Éducation Préscolaire (O.M.E.P.) est heureux de parrainer le Séminaire francophone international sur **l'Ordinateur et l'enfant d'âge préscolaire** qui a reçu l'aide financière, organisationnelle et opérationnelle des ministères de l'Éducation, des Relations internationales et des Communications du Gouvernement du Québec.

On dit d'un projet sans perspective que c'est une corvée. On dit aussi des perspectives sans projet que cela tient du rêve. Mais alors un projet avec des perspectives c'est la voie du succès, de la réussite.

Il y a plus d'un an maintenant, un groupe du ministère de l'Éducation et de producteurs de logiciels pour jeunes enfants caressait le projet d'une rencontre francophone internationale de taille assez réduite pour nous permettre de nous serrer les coudes autour d'un sujet aussi nouveau et actuel que l'ordinateur et l'enfant d'âge préscolaire. Le jeune enfant, nous le connaissons mieux de jour en jour. Mais, le jeune enfant et l'ordinateur? Savons-nous très bien comment il réagit en présence de cet instrument? De plus, avons-nous des outils de qualité à lui présenter qui soient à la mesure de ses besoins et de ses capacités?

Nous ajoutions à ce projet de séminaire des perspectives réalistes: inviter un groupe de spécialistes qui se pencheraient sur la question et échangeraient sur les recherches, les productions, les essais qu'ils ont réalisés afin de repousser un peu plus loin les barrières de l'inconnu. Un but avoué se profilait: se concerter afin de permettre aux jeunes enfants francophones de bénéficier de cet outil au potentiel puissant et encore insoupçonné qu'est l'ordinateur.

Nous avons donc un défi à relever: 32 personnes (éducateurs, producteurs de logiciels, chercheurs, professeurs) qui s'informeront mutuellement pendant ces trois jours sur leurs recherches et leurs productions afin de mieux se concerter sur les attitudes et les besoins du jeune enfant vis-à-vis ces jeux informatisés.

Nous avions un projet fascinant, nous avions des perspectives réalistes et dans trois jours nous connaîtrons le succès, la réussite qui se nommera **connivence, entente, concertation** au service du jeune enfant dans l'utilisation qu'il fait de l'ordinateur.

Candide Pineault
Présidente

Madame la Présidente,
Distingué(e)s invité(e)s,

C'est avec beaucoup de plaisir que je vous souhaite la bienvenue au nom du ministère de l'Éducation du Québec à ce premier Séminaire francophone international sur l'ordinateur et l'enfant d'âge préscolaire. Bien sûr ce n'est pas la première fois que nous tenons une rencontre sur le sujet, au Ministère. Cependant, c'est la première fois que nous en tenons une d'aussi grande importance, avec des délégués de la France et de l'Ontario qui se joignent à nos discussions.

Je suis persuadée que ce Séminaire vous permettra de faire le point sur l'état de la recherche et du développement dans le domaine des applications pédagogiques de l'ordinateur pour les enfants d'âge préscolaire. Vos séances de travail devront favoriser l'échange des idées et des expériences vécues par chacun de vous ainsi que permettre l'approfondissement de certaines questions reliées à l'apprentissage de l'enfant par l'informatique. Est-il vrai que les enfants apprennent plus vite et mieux avec l'ordinateur? Voilà le genre de question qui nous préoccupe nous, du ministère de l'Éducation et pour laquelle votre Séminaire peut apporter des réponses.

Dès 1983, notre Ministère décidait de s'engager dans le virage informatique en publiant un Plan de développement de la micro-informatique à des fins pédagogiques à l'intention des commissions scolaires. Nous avions alors établi certaines mesures qui se sont sûrement révélées efficaces, puisque nous utilisons les mêmes encore aujourd'hui. Tout d'abord, il s'agissait de fournir des appareils de qualité aux écoles. Nous nous étions fixé à l'époque un objectif de 26 500 appareils, objectif que nous avons déjà dépassé, grâce à l'implication des commissions scolaires.

Des ordinateurs sans logiciels, c'est comme une automobile sans essence, se plaît-on à me rappeler. Nous avons donc imaginé toute une série de mesures particulières touchant le logiciel: par exemple, nous avons soutenu la production de certains logiciels qui correspondaient davantage à nos besoins pédagogiques. De plus, une équipe s'est créée autour de l'évaluation des logiciels éducatifs; ainsi, chaque compagnie productrice de logiciel qui le désire peut faire évaluer son produit par le Ministère qui, ensuite, le recommande dans différents catalogues publiés aussi au ministère de l'Éducation. Cette équipe de l'évaluation du logiciel éductif a acquis au fil des ans une expertise de qualié qui en fait l'une des meilleures au pays et je tiens à les en féliciter. Bien sûr, le Ministère accorde aussi une aide aux commissions scolaires, afin que celles-ci puissent acquérir des logiciels qui répondent à des besoins particuliers.

Une voiture sans essence, c'est difficile à imaginer, mais une automobile sans chauffeur, c'est encore pire. Dans le but de permettre aux enseignants de recevoir une formation de qualité, le Ministère a consacré plusieurs de ses ressources à l'organisation de sessions de perfectionnement en micro-informatique, en collaboration avec les commissions scolaires et les universités. Nous évaluons aujourd'hui à près de 40% le nombre d'enseignants touchés par ces différentes activités de formation et de perfectionnement. Nous avons aussi mis au point un cours d'initiation à la science informatique à l'intention des élèves de la fin du secondaire.

Enfin, dans le but d'implanter plus sûrement la micro-informatique dans le milieu scolaire, nous avons décidé de soutenir financièrement certains projets en micro-informatique présentés par des enseignants. L'évaluation réelle de cette dernière mesure est très difficile à réaliser, compte tenu des différents facteurs qui entrent en cause. Si pour chacun des projets que nous avons soutenu, il n'y avait qu'un seul professeur qui, autrefois hostile à l'informatique, était maintenant plus ouvert à cette technologie, qu'un seul élève qui eût mieux compris une règle de grammaire ou un calcul mathématique grâce à l'ordinateur, notre travail n'aura pas été vain.

L'informatique est un domaine encore relativement nouveau, vous le savez autant que moi, il reste beaucoup à faire pour la rendre aussi simple d'utilisation pour l'enseignant que le tableau noir ou le crayon. Une étude récente démontrait que près de 75% des enseignants du Québec étaient favorables à cette nouvelle technologie. Voilà qui devrait vous rendre optimistes à la veille d'entreprendre vos discussions.

Finalement, je termine par cette petite mise en garde que, je l'espère, vous aurez présente à l'esprit durant vos rencontres: n'oubliez pas que votre principale préoccupation ne doit pas être la machine mais bien l'enfant qui l'utilise et que c'est bien de ce dernier que nous attendons des prodiges. La société de demain en dépend. Sur ce, je déclare ouvert ce premier Séminaire francophone international sur l'ordinateur et l'enfant d'âge préscolaire.

Robert Trempe
Sous-ministre adjoint

CONFÉRENCE D'OUVERTURE

L'ORDINATEUR: UN OUTIL DE JEU ET D'APPRENTISSAGE

ANDRÉ MICHELET
Fondation Les Cent Arpents
45400 Saran (France)

Lorsqu'apparurent les premiers essais d'introduction de l'ordinateur dans l'enseignement préscolaire, j'ai d'abord cru qu'ils allaient recevoir une grande attention, et provoquer un intérêt certain: en effet, cette démarche paraissait s'inscrire dans la tradition de la pédagogie du jeune enfant, qui n'a fondamentalement pas varié depuis ses débuts. Faut-il rappeler que son origine, relativement récente, remonte à l'avènement du sensualisme prôné par Condillac (vers 1780) qui affirmait: "Les idées viennent des sens." En effet, auparavant, la communication ne pouvait exister que d'intelligence à intelligence, à travers le langage, et les enfants, de même que les handicapés mentaux, considérés comme démunis de l'esprit de raison, ne pouvaient être touchés par ce langage: leur éducation paraissait simplement impossible. En admettant une origine matérielle, tangible, aux idées, Condillac jetait les bases d'une révolution de l'éducation. Il mettait fin à la longue dualité du corps et de l'esprit, et ouvrait la voie de la pédagogie préscolaire: on entrevoyait enfin la possibilité de toucher et de développer l'esprit par les sens. On vit alors Itard entreprendre l'éducation d'un "idiot" en inventant les premiers jeux éducatifs et les entraînements sensori-moteurs, et Fröbel introduire dans ses jardins d'enfants un raisonnement basé sur des jouets.

L'ensemble de la progression des méthodes, quelles qu'elles soient, est depuis fondé sur le même principe, et la démarche ultérieure de l'enseignement partant de l'objet solide, va petit à petit l'amenuiser, l'"abstraire", croyant ainsi passer du concret à l'idée: on joue avec des volumes, mais très vite, l'enfant est amené à manier des surfaces, qui en sont la projection, à employer leur dessin sur papier, puis seulement les contours de la forme, qui se tracent avec un crayon fin... Papier, crayon, nous rejoignons ainsi l'objectif traditionnel de la grande école et la démarche symbolique vers l'abstrait.

Dans ce contexte, il pouvait sembler que le tracé informatique résultat d'un phénomène électronique, représentait une étape nouvelle vers quelque chose de moins tangible, vers l'expression même de l'idée. Conviction tout aussi erronée que celle de Condillac, mais qui aurait pu être tout aussi efficace dans ses applications pédagogiques.

Force est de constater que l'ordinateur n'a fait à l'école primaire, et surtout enfantine, que des apparitions sporadiques. Les raisons en sont nombreuses, et ce colloque aura, dans le cadre de ses travaux, à les analyser. Ne retenant pour le moment que la motivation des enseignants, j'ai interrogé, d'une manière non systématique, des institutrices de maternelle, parmi celles qui n'ont pas eu le désir - ou l'occasion - d'approcher un ordinateur. Les réponses sont en règle générale sommaires, ou présentées sous forme de boutade, et traduisent un

rejet. Crainte de la nouveauté, refus d'un appareil "conditionnant" ou "non créatif" ou incontrôlable...Confusion avec les jeux électroniques élémentaires, ou au contraire avec une intelligence artificielle un peu magique. Il faut reconnaître que l'information dispensée jusqu'à présent manque d'objectivité, qu'elle entretient l'ignorance, et que celle-ci est proche de la superstition.

Des bruits qui courent sur l'ordinateur en font une sorte de boîte noire douée d'une intelligence qui ne cesse de se développer et peut être ressentie par l'enseignant comme une concurrence (on ne se gêne pas pour le lui dire) ou le décevoir lorqu'il a prêté caution à cette fable. Les revues pédagogiques publient fort peu, et pour cause, des expériences objectives, et nombreux ouvrages de vulgarisation, recherchant surtout le sensationnel, prônent l'avènement d'une forme de pensée mécanique supplantant la pensée humaine. Il convient de dire qu'en cela, des milieux qui s'affirment scientifiques n'hésitent pas, pour accréditer cette idée, à user d'un subterfuge qui consiste d'une part à proposer une réduction de la notion d'intelligence, et d'autre part à introduire une inflation de la notion d'ordinateur. Il est devenu commun d'expliquer le fonctionnement du cerveau par le modèle du traitement informatique des données, en oubliant qu'à chaque étape de la technique, on a cru pouvoir expliquer les processus mentaux par les systèmes créés par l'intelligence humaine: mécaniques, hydrauliques, électriques, électroniques, et déjà, c'est tout nouveau, holographiques...

Les schèmes mêmes du raisonnement dont on aborde à peine aujourd'hui l'extrême complexité, font l'objet d'une réduction semblable: "Les cybernéticiens ont établi un thème unitaire de la cybernétique qui explique aussi bien le fonctionnement des machines à calcul en système binaire que celui du système nerveux "en partie binaire lui aussi", affirme B. Planque. Et des informaticiens enthousiastes n'hésitent nullement à présenter l'intelligence comme une série d'opérations algorithmiques. Ce n'est pas le lieu de nous étendre sur les hypothèses actuelles concernant le fonctionnement de la pensée, qui procède plutôt d'un raisonnement intégrant l'intuition, l'appréciation, l'association, l'expérience sensorielle, temporelle et spatiale sous ses divers aspects: topologique, euclidien, projectif, existentiel..." Le corps propre est l'instrument général de la compréhension" écrit Merleau-Ponty, "Il ne faut pas dire que le corps est dans l'espace, ni d'ailleurs qu'il est dans le temps, il habite le temps et l'espace."

Intelligence et corps apparaissent ainsi comme indissolubles. Qu'à cela ne tienne, par un nouveau bluff, on vous affirmera: "comme le cerveau, l'ordinateur traite de l'information venant de ses périphériques, véritables organes des sens;" (R. Schouberg). Un capteur tactile, une cellule photo électrique, sont des inventions géniales, mais qui n'ont qu'un aspect très partiel et extrêmement simplifié des perceptions sensorielles.

Plus se pose le problème de l'intelligence humaine, plus celle-ci paraît liée à la conscience, et plus son approche semble s'écarter de celle de l'"intelligence artificielle" des ordinateurs, au fonctionnement absolument remarquable, fruits de l'intelligence humaine et capables de fonctions qui en font un outil de plus en plus perfectionné et performant, mais un outil. Pour le

nonent en tout cas, la confusion de l'ordre de la science-fiction qui est entretenue est fort regrettable. Elle établit une identité entre deux domaines disjoints: un champ technique: l'informatique, et un champ psychologique: la pensée. Or le mélange de champs sémantiques disjoints constitue pour la pensée humaine un délire, ou à tout le moins une absurdité.

Tout ce qui est remis entre les mains de l'enfant passe par la médiation de l'adulte; aussi il semblait utile d'aborder une brève récapitulation de ce qui peut, chez l'adulte, perturber la perception de l'ordinateur... Et l'enfant? Il est l'autre pôle de cette dualité envisagée dans le cadre de ce colloque: Ordinateur - enfant, et de la même manière nous essaierons de voir, non pas comment fonctionne son cerveau, non pas comment il apprend, nous n'en savons pas grand chose, mais comment l'éducateur fonde sa pédagogie sur une hypothèse des processus d'apprentissage.

Après des siècles dont la conviction faisait du jeu l'antithèse de cet apprentissage, nous sommes maintenant généralement convaincus que le jeu est source d'apprentissage, mais quels jeux, et quels apprentissages? Ce domaine est complexe, et là aussi, nous assistons à des procédures démagogiques de nivellement, pour une assimilation facile, de phénomènes en réalité extrêmement nuancés.

Pour ce qui est du jeu, dont les formes sont mutiples, c'est souvent un amusement dont je vous ferai grâce de recenser toutes les acceptations de ce terme. Son contenu sémantique est si pauvre - traduisant en cela notre ignorance fondamentale du phénomène - qu'on y peut loger à peu près tout ce qu'on veut. Nous nous bornerons à ce qui paraît être l'activité essentielle et la forme d'esprit du jeune enfant: le jeu comme fonction d'assimilation. Dans ce domaine même une analyse préalable est nécessaire, pour approcher la notion de jeu de l'enfant. On constate une inflation des niveaux de jeu inférieurs (le jeu de l'animal, par exemple) et une dévaluation du jeu de l'enfant. C'est ainsi que J. Henriot citait ironiquement dans une de ses récentes conférences, l'observation d'éthologues ayant vu une guenon qui "traînait un jouet imaginaire tiré par une ficelle tout aussi fictive" et que dans un ouvrage faisant date dans la pédagogie du jeu, J. Château n'hésite pas à écrire: "c'est par impuissance que l'enfant joue". Nous éviterons aussi l'hyperbole qui fait du jeu la panacée universelle du développement de l'enfant, source de tout apprentissage et de toute créativité, pour essayer de cerner comment le situent les explications récentes.

La tendance actuelle serait de faire une distinction notoire entre les conduites d'adaptation fonctionnelle, qui sont celles des animaux supérieurs et de certains aspects du développement humain, et du jeu lui-même qui constituerait le mode essentiel d'appropriation de l'héritage culturel. L'apprentissage peut exister sans appropriation (c'est une sorte de conditionnement, ou de transmission formelle de savoirs, ou d'accaparement de certaines conduites) sa forme est alors celle du contenu de l'enseignement traditionnel, qui crée une série de comportements bien montés mais non généralisables. Le jeu représenterait le moyen d'assimiler ces comportements, de les intégrer à l'ensemble de la personnalité. Autrement dit, pour se former, pour apprendre (et pas

seulement savoir) l'enfant joue ou rejoue ses apprentissages. Ce qui ne les exclut nullement, ni la fonction nécessaire de l'adulte: le jeu n'est pas une "essence pure", pour jouer, comme pour créer, il faut jouer ou créer avec quelque chose, avec ce qu'apporte l'environnement; et plus celui-ci est riche, plus est développée la capacité d'apprendre et de créer.

Ainsi la capacité de jeu, qu'elle s'inscrive dans le domaine de l'intelligence ou de la personnalité (qui sont indissociables) repose sur une action de symbolisation. La conception moderne du jeu exclut de ce terme toute activité, quelle que soit son apparence, que n'investit pas une fonction symbolique: c'est ainsi qu'on estime que le comportement de certains enfants débiles mentaux reste longtemps d'ordre fonctionnel, et que se met en place un mode d'intervention visant à leur "apprendre à jouer". De même, les jouets manipulés par les enfants psychotiques ne peuvent recevoir le nom de jouet: "Puisque le psychotique, par définition, ne peut pas jouer: il n'a pas trouvé l'aire d'illusion où se déroule le jeu, il n'a pu acquérir la notion de symbole." (C et P Geissmann).

De la même manière, l'utilisation de jeux éducatifs, y compris ceux permis par l'ordinateur, ne seront des jeux que dans la mesure où est permise, par leur contenu et leur environnement, une activité mentale qui transcende les visées classiques de l'apprentissage.

L'introduction de l'informatique dans l'enseignement, et même dans le préenseignement, n'est pas toujours envisagée dans cette perspective. Elle se réfère à diverses théories parmi lesquelles on pourrait répertorier la conception de l'ordinateur comme:

L'ordinateur modèle pédagogique.
L'ordinateur pour enseigner.
L'ordinateur objet pour penser avec.
L'ordinateur pour jouer et apprendre.

L'ordinateur modèle pédagogique est proposé comme dépositaire d'une intelligence artificielle, plus rigoureuse que celle de l'enfant...et du maître, dont souvent d'ailleurs les tenants de la méthode font une sorte de tortionnaire borné, introduisant à tort dans son enseignement des artéfacts affectifs (alors qu'on commence à mesurer l'importance de l'émotion dans tous les apprentissages). Leur conviction pédagogique est simple: placez l'enfant devant l'ordinateur, plus intelligent et plus parfait que lui, et devant ce supermiroir, il apprend...

Je peux vous livrer quelques recettes détaillées, extraites d'une publication récente: l'Enfant et l'ordinateur (Editions Privat): "Vide de sa représentation d'affects et de conflits psychiques, l'ordinateur ne mobilise ni culpabilité, ni interdits, ne génère ni peur du ridicule ni rejet... La frustration est soigneusement gérée, la vitesse rend inopérante toute verbalisation de la pensée: le seul langage efficace est alors de faire le vide en soi pour survivre." Et encore: "... Tout se joue dans une relation singulière avec la

machine, qui produit l'espace du jeu et sa temporalité. Le rôle du joueur est défini, la réponse est immédiate et sans ambiguïté. Dans cet univers de règles implacables tout est possible, mais rien ne laisse la place à la chance ou à l'erreur. Pour les enfants l'ordinateur n'est pas une nouvelle technique, mais quelque chose qui va de soi, une machine à dimension métaphysique qui véhicule une certaine idée de l'infini et de la perfection."...

L'ordinateur machine à enseigner tient d'une conviction plus élémentaire, parfaitement utilitaire. Si "La pédagogie apparaît comme une opération finalisée de transmission d'information" (Couffignal) il est bien normal que l'enseignement programmé soit prôné comme seul valable, et depuis Skinner et Pressey, une certaine conception naïve de la pédagogie s'est fondée sur les machines à enseigner, avant même que l'informatique multiplie leur capacité. Les enseignants là aussi sont relégués, mais partiellement, n'ayant plus la charge d'enseigner, la machine leur donne du temps pour "une autre relation avec l'élève". Or les enseignants savent bien que la relation se fonde à travers l'enseignement même, et bien qu'on leur produise des statistiques prouvant une efficience en EAO de 170% (authentique!), ils ont boudé, encourant l'anathème: "Comment les hommes qui ont la charge de préparer les hommes de demain ont-ils pu en arriver là? Par quelle aberration ceux qui devraient représenter l'élite d'un pays refusent-ils des machines destinées à les aider dans leur travail?" (B. Planque).

Certes, l'EAO peut intervenir utilement dans la recherche de certaines informations et dans des apprentissages précis, surtout avec des programmes ramifiés et intéractifs. Mais quand un ouvrage dont "l'objet est d'informer les éducateurs sur les perspectives de la pédagogie cybernétique, les dispositifs d'auto-instruction et l'enseignement assisté par ordinateur" (La Pédagogie assistée, Couffignal) se présente ainsi: "Le système actuel d'éducation est périmé. Il est urgent de rendre à la fonction éducative son but fondamental: insérer harmonieusement l'individu dans son contexte social". Nous sommes parfaitement d'accord, sauf sur la conception d'une pédagogie moderne et sur les objectifs de l'insertion dans le contexte social. Et nous constatons que l'ordinateur peut être facilement mis au service d'une prétendue réforme de l'enseignement qui reprend à son compte le formel, le fastidieux des méthodes dénoncées. Ce n'est pas un humanisme, ce n'est pas du jeu.

L'ordinateur objet pour penser avec. Cette définition apparaît dans la préface admirable au "jaillissement de l'esprit" de Seymour Papert. Ce texte dans lequel il nous montre comment dès l'âge de deux ans, il se passionne pour les engrenages, "source de jeux de prédilection... Je crois que d'avoir tant joué [dans ma tête] avec des différentiels m'a d'avantage ouvert aux mathématiques que tout ce qui m'a été enseigné à l'école primaire." Vous me permettrez d'en citer plusieyrs passages qui sont comme une définition essentielle de l'apprentissage. Evoquant Piaget qui s'attache presqu'exclusivement à l'aspect cognitif de l'assimilation, Papert ajoute: "Mais il y a aussi une composante affective. Rapprocher les équations des systèmes d'engrenage facilite certes puissamment l'acquisition de cette notion nouvelle, en l'accrochant en quelque sorte à une notion déjà connue. Mais il y a plus. Je suis convaincu que ce genre de rapprochement a contribué pour moi à doter les mathématiques d'une charge affective positive - autrement dit me les a fait aimer, tout comme

j'avais aimé, enfant, les systèmes d'engrenages... Les lois de l'apprentissage doivent mettre en lumière comment les structures intellectuelles s'élaborent l'une à partir de l'autre et comment, dans ce processus, elles acquièrent leur forme, à la fois logique et émotionnelle."

Se référant à son expérience, Papert reconnaît qu'elle ne peut être généralisable, évoquant la condition essentielle du jeu, qui est la liberté individuelle: "Une personne comme Maria Montessori, de nos jours, proposerait sans doute, si mon histoire l'avait convaincue, de créer pour les enfants un jeu d'engrenages. Ainsi chaque enfant pourrait vivre la même expérience que moi. Mais l'espérer serait oublier l'un des points essentiels de l'affaire: je m'étais spontanément épris des engrenages. C'est donc quelque chose que l'on ne peut pas réduire à une pure et simple affaire d'acquisition de connaissances. Ce qui s'était passé là, cette mystérieuse attirance, était éminemment personnelle; rien ne prouve que les choses se passeraient de la même façon pour d'autres enfants... Je me souviens que nul ne m'avait imposé d'étudier ces engrenages. D'autre part je me souviens bien de cette sorte de passion, de plaisir, d'émotion qui teintaient ma relation avec les engrenages, en plus de la simple compréhension... Ma thèse pourrait se résumer ainsi: ce que les engrenages ne peuvent pas faire, l'ordinateur devrait le pouvoir. L'ordinateur est le protée des machines. Il est par essence même universel...".

Si j'en réfère à ma propre mémoire, loin de rêver sur les engrenages, je passais de grands moments de mon enfance à construire des "univers" comme ces micro-mondes de jouets qu'on ne trouvait pas alors (ce qui ne m'aurait pas empêché d'en faire) et lorsque des engrenages de voiture ou de machine agricole me tombaient sous la main, je les transformais en roues de moulin ou en socles de statue... Mais je suis passé à côté des mathématiques et cela m'a valu beaucoup d'ennuis. Je me souviens d'avoir été exclus pour insolence du lycée, pour avoir répondu à un professeur qui m'accusait de ne pas prêter attention à son cours: "Bien sûr, que cela ne m'intéresse pas: en math, deux et deux font toujours quatre. Il n'y a donc aucun intérêt à cela. Je préfère la littérature et la psychologie, là deux et deux ne font jamais quatre".

Je demeure persuadé que si le raisonnement mathématique, géométrique, algorithmique, est une grande qualité de l'esprit, facilement reflétée par l'ordinateur, il est d'autres processus de pensée, tout aussi riches, sinon davantage, que ne permet pas encore d'aborder le fonctionnement de l'ordinateur. Toutefois, si on laisse librement l'enfant jouer avec de bons programmes, sa propre intelligence humaine, assistée par l'éducateur, saura les lui faire mettre en jeu. C'est effectivement l'un des aspects caractéristiques de la pensée que deux et deux n'y font pas quatre. L'école structuraliste nous montre que la pensée procède selon des hiérarchies qui ne sont pas des accumulations, mais des constructions nouvelles, où chaque élément s'efface dans une structure constituant un nouvel élément, utilisable à son tour pour l'assemblage d'autres structures plus complexes, plus globales, mais homogènes. Déjà Séguin, dénonçant le sensualisme, montrait que l'intelligence n'est pas constituée de notions accumulées, mais de reconstructions successives utilisant ces notions dans des rapports qui seuls, sont le fait des idées. Par le jeu de construction, disait-il, l'enfant apprendra que 1 plus 1 (une brique plus une brique) égalent 1 (la table qu'elles ont servi à construire).

Si Seymour Papert a vu dans le langage logo un moyen de communication avec la machine qui entraîne la pensée de l'enfant vers une démarche analytique rigoureuse, procédant par successions d'informations élémentaires, il est permis d'y voir aussi une démarche structuraliste, lorsqu'il construit une forme au moyen de la combinaison des ordres successifs nécessaires pour l'obtenir, puis lorsqu'il multiplie ces formes pour en créer de nouvelles. Sous ces aspects complémentaires, l'ordinateur est bien un objet pour penser.

L'ordinateur pour jouer et apprendre. Dans cette perspective, l'ordinateur est d'abord considéré comme un outil remis à l'enfant pour apprendre à sa manière, c'est-à-dire avant tout pour jouer. Il convient donc sans réserve au jeune enfant. Son fonctionnement peut être mis à sa portée moyennant des adaptations techniques, et son principe ne le déroute pas, même quand il fait appel à la simulation (n'est-ce pas un autre aspect caractéristique du jeu) ou à des opérations combinatoires. Ceci n'est peut-être plus du jeu, pourtant, autant j'ai proposé précédemment d'écarter de ce terme les conduites purement adaptatives, autant je serais partisan d'y inclure les manipulations opératoires, comme celles dont nous venons de parler à propos de l'objet pour penser. J'ai vu des enfants de quatre ans absorbés par l'établissement de rapports tels ceux que permettent les multiples implications permises entre les "blocs logiques". Est-ce encore du jeu? Mais nous n'avons pas davantage de termes pour qualifier cette véritable joie qu'éprouvent des enfants à la révélation de leurs capacités de raisonnement, à la mise en route des grands schèmes de pensée de l'esprit humain.

Ce type de jeu est permis par le fonctionnement de l'ordinateur "Par ce qu'il peut prendre des milliers de formes, servir des milliers de fonctions." dit encore Seymour Papert. Le problème n'est pas dans les possibilités de l'appareil, mais dans la manière dont on les exploite: tout est question de logiciel, et parmi la floraison de logiciels, je n'en ai encore pas vu beaucoup répondre aux exigences réelles de la pédagogie. Dans certains cas, il s'agit de jeux calqués sur les jeux électroniques. Bien réalisés, ils apportent des entraînements d'adresse, d'observation, de réaction, de mémorisation qui ne sont pas négligeables, et même des occasions de construire des petits systèmes de logique ou de stratégie. Ils sont encore bien préférables à ces "jeux éducatifs" didactiquement imaginés dans le cadre d'une pédagogie traditionnelle: ils sont alors aussi mauvais que tous les jeux éducatifs conçus dans la même perspective. Ce qui est regrettable, c'est qu'à propos de l'ordinateur la tâche des programmeurs se limite souvent à l'application de procédés scolaires périmés, ou, pire encore, comme cela a été évoqué précédemment, que des techniciens de l'informatique recréent la pédagogie.

Le lien qui peut s'établir entre le préscolaire et l'informatique n'est pas un problème spécifique, mais un problème de niveau, qui doit tenir compte de la démarche conceptuelle de l'enfant de quatre ou cinq ans. La difficulté vient plus de l'éducateur que de l'enfant, à qui il est nécessaire de proposer de vrais jeux, qui ne déçoivent ni lui-même, ni les enseignants souhaitant introduire l'ordinateur dans leur enseignement.

Ces activités ne doivent en aucun cas supplanter les manipulations sensori-motrices, mais s'y accorder et y ajouter la nouvelle dimension permise par l'informatique. Elles doivent respecter aussi le besoin d'action de l'enfant: autonomie, liberté d'organisation, collaboration. Nous comptons beaucoup sur ce colloque pour apporter ou promouvoir de tels logiciels, intégrés à l'environnement et au contexte mental de l'enfant. Il en existe déjà, ils viennent du Québec et je dois à leur rencontre le plaisir d'être aujourd'hui parmi vous. Ce sont les logiciels, en constante évolution, de la méthode Mademoiselle Merveille. Je terminerai par deux anecdotes: C'était à Paris, lors du premier colloque sur le thème: "Le jeu et l'enseignant" présidé par une inspectrice générale de l'Éducation quand en séance un éditeur me demande l'introduction d'une communication impromptue. Très réticent, je m'enquiers néanmoins de son contenu. Conquis, je demande à rencontrer Madame L'Espérance Labelle, et sa méthode devient dans le cadre du colloque, une évidente démonstration de ce que peut être le jeu à l'école.

Il y a une semaine, je recevais au centre de recherches que je dirige les responsables du Centre Technique National d'Études des Inadaptations. Au cours d'un tour d'horizon, ils aperçoivent le tableau tactile et ses logiciels d'application: "Nous devions demain remettre au Ministre, une enquête sur les moyens informatiques propres à permettre l'accession à la langue française aux enfants de milieux immigrés ou sous développés, et notre enquête avait une conclusion totalement négative... Mais nous allons pouvoir la modifier in extremis". Et mes visiteurs s'en vont avec le matériel sous le bras.

Je remercie vivement Madame Candide Pineault, et à travers elle toutes les personnes et organismes ayant permis cette toute première rencontre dans un domaine riche en questions, et j'en suis persuadé, en promesses pour l'éducation. Celle du jeune enfant, et celle, qui lui doit déjà beaucoup, de l'éducation en général.

PARTIE II

LES COMMUNICATIONS

UTILISATION DU MICRO-ORDINATEUR AU PRÉSCOLAIRE

René Cantin
Direction des ressources didactiques
Direction générale de l'évaluation et des ressources didactiques
Ministère de l'Éducation du Québec

Architecte de son savoir, l'enfant bâtit lui-même sa propre intelligence. Jean Piaget (1896-1980), éminent épistémologue se posait toujours la question, à savoir, comment apprend-on? Durant toute sa vie l'humain apprend continuellement, mais comment le fait-il? Notre clientèle a de trois à six ans. Les problèmes rencontrés à ce stade de la vie ne sont pas les mêmes que ceux rencontrés à un âge plus avancé. L'adulte de quarante ans a sensiblement les mêmes préoccupations que l'adulte de quarante-deux ans par contre il n'en est pas de même de l'enfant de trois ans ou de six ans. La courbe des besoins d'un individu à partir de sa naissance formerait une courbe exponentielle inversement proportionnelle à son âge. Selon Piaget, l'enfant interagit avec son environnement, et la curiosité augmente avec la simulation. Son apprentissage se fait par association d'images mentales qu'il créé à partir de son environnement.

Avant la maternelle ou son intégration sociale dans une classe, l'enfant est entouré d'un monde qu'il côtoie régulièrement. Lorsqu'il est placé dans un contexte scolaire ou familial en cours d'activité, l'enfant reste plus ou moins intéressé à l'activité à laquelle il participe dépendant de l'intérêt qu'il a vis-à-vis cette activité. L'enfant aime le changement, il aime essayer plusieurs choses et naturellement la motivation d'une activité particulière permet de s'attarder plus longtemps à cette activité. L'enfant apprend par association. Face à un problème donné, il essaie d'associer ses connaissances à ce nouveau problème. Il est caractérisé par sa pensée intuitive. D'intuition simple il passe à des intuitions articulées permettant d'arriver à une certaine solution. Son raisonnement logique est fondé sur la représentation imagée de ce qu'il conçoit. S'il ne peut associer ses différents concepts maîtrisés au préalable à un nouveau problème, celui-ci restera sans solution. Il est donc important de présenter un problème auquel l'enfant pourra répondre avec ses connaissances antérieures.

L'enfant a besoin d'outils didactiques pour se développer. Il peut les créer lui-même ou utiliser ceux qui lui sont offerts. L'ordinateur utilisé comme médium d'enseignement véhicule au travers d'un logiciel une démarche d'enseignement plus ou moins adaptée à la démarche d'apprentissage de l'enfant. Dans le cadre de son plan de production de logiciels éducatifs, le ministère de l'Éducation du Québec tente de tenir compte de plusieurs facteurs qui améliorent la qualité d'un logiciel.

En premier lieu, le ministère vérifie si le contenu est conforme au programme. Pour ce faire, il fait appel aux responsables de programme. En deuxième lieu, il consulte plusieurs conseillers pédagogiques et plusieurs professeurs afin d'optimiser le type de démarche véhiculé par le logiciel. En troisième lieu,

il apporte son support à la qualité auditive et visuelle du logiciel en étant à l'affût des dernières recherches dans le domaine.

Les pages suivantes recensent certains écrits à ce jour. Quelles sont les caractéristiques d'une "bonne et belle" page-écran. L'ordinateur a ses limites, il faut les connaître et les maximiser.

QUALITÉ DES LOGICIELS POUR LES ENFANTS AU PRÉSCOLAIRE

La qualité d'un logiciel se distingue par son contenu pédagogique et par ses caractéristiques physiques à l'écran. Dans un premier temps, voyons comment nous pouvons disposer à l'écran les informations nécessaires pour un déroulement harmonique du logiciel.

Lorsque l'enfant est placé devant une page écran, il recherche l'information nécessaire lui permettant de cheminer au travers du logiciel. Comment l'information doit-elle être placée afin d'optimiser le temps d'utilisation. Plusieurs expériences menées depuis quelques années font ressortir certaines caractéristiques d'une bonne représentation de page-écran.

Il y a une très grande différence entre la lecture d'un texte ou le décodage d'un ensemble d'images dans un livre et le même texte et les mêmes images présentées à l'écran. Nous sommes habitués à voir un texte ou des images sur un plan horizontal assis la tête penchée vers l'avant et nos yeux sont portés à lire ou à décoder de gauche à droite et de haut en bas sur un texte écrit généralement noir sur blanc.

Il n'en est pas de même pour la page-écran. Généralement, ce sont des couleurs pâles sur fond foncé, la tête légèrement relevée, et l'impossibilité physique de voir plusieurs pages en même temps du moins en date d'aujourd'hui. Il y a donc un contraste énorme entre les deux situations, le livre et l'écran cathodique.

De façon à surmonter les différents problèmes occasionnés par cette modification du texte dans un volume par rapport à un écran cathodique, voyons comment optimiser son rendement à l'écran. Le cerveau est un système très complexe et individuellement l'humain passe par différentes étapes avant de se faire une idée sur ce qu'il vient de voir. Nous pouvons nommer entre autre la perception, l'habileté, la mémorisation et l'association sont généralement différentes d'un individu à l'autre.

La perception nous permet de distinguer et de comprendre les éléments de notre environnement au travers de sensations physiques. Nous classons les stimulis reçus par comparaison à des modèles déjà mémorisés. Nous tendons à cataloguer dans des espaces de rangements ces différentes perceptions afin d'établir un ordre et une certaine signification. Nous sommes impressionnés régulièrement par une importante quantité de stimulis. Une partie de ces stimulis sont

importants tandis que d'autres ne le sont pas. Nous pouvons appeler des stimulis importants des signaux tandis que les stimulis non importants sont appelés bruits. Le signal peut être décodé plus rapidement si on peut le distinguer plus facilement du bruit environnant. Le bruit interfère avec la perception du signal lorsque celui-ci est semblable au signal à recevoir. Le bruit peut même masquer complètement le signal. Par contre, le cerveau peut décoder la différence entre un signal et un bruit. Prenons l'exemple d'une personne qui vient d'acheter une horloge grand-père qui sonne à toutes les heures. Généralement la première nuit cette personne aura tendance à se réveiller au coup de l'horloge mais avec le temps le cerveau décode que le son de la cloche n'est plus un signal à tenir compte mais n'est qu'un bruit faisant partie de l'environnement.

De nombreuses expériences démontrèrent que l'enfant qui regarde une page-écran est porté à regarder en premier lieu en haut à gauche de l'écran et dirige ses yeux vers la droite dans un balayage rapide de l'écran. L'individu est influencé par la symétrie des figures présentes, par la grosseur des caractères, leur position et les graphiques formant l'ensemble de la page-écran. La mécanique humaine tend dans cette situation à ordonner et à imposer une structure à ces différents ensembles. La disposition des différents éléments composant une page prend donc une très grande importance. Plus grande sera la difficulté à décoder le message véhiculé par la page-écran plus grandes seront les chances d'un rejet rapide de ce type de page. Il ne faut pas oublier que l'enfant au préscolaire se fatigue rapidement d'une activité et se fatiguera d'autant plus que l'activité ne l'intéressera pas du fait de sa non-compréhension de la page-écran.

On dit que la mémoire est une faculté qui oublie. Le cerveau emmagasine des informations stockées dans des compartiments différents les uns des autres dépendant si on veut bien se rappeler de cette information à court terme ou à long terme. La mémorisation à court terme est susceptible de se faire effacer par d'autres informations à court terme. Il est préférable de ne pas demander au cerveau de retenir plus de sept informations sur l'écran. Prenons l'exemple des numéros téléphoniques, nous pouvons nous rappeler sept numéros plus ou moins facilement, il n'en serait pas de même si la séquence était plus longue. Dans un menu vertical formé d'icônes ou pictogrammes, il est préférable de ne pas dépasser sept informations.

Une des caractéristiques qui différencie l'homme de la machine est son habileté à apprendre. Il faut toujours avoir en tête lorsqu'on réalise une page-écran que celle-ci doit être facile à décoder de façon à minimiser le temps d'apprentissage et par conséquence, une augmentation de la performance de l'humain. Il est certain que si nous donnons tout le temps donné à un enfant, il finira généralement par décoder une mauvaise page-écran, par contre, le temps d'apprentissage augmentant, nous minimisons la performance pédagogique des concepts que nous voulons véhiculer. Pourquoi compliquer les choses quand nous pouvons les simplifier.

L'enfant apprend souvent par essais et erreurs. L'apprentissage sera plus significatif si nous permettons l'utilisation dans une situation donnée des

acquis déjà maîtrisés; de plus, donnons un feed back immédiat et ne saturons pas l'écran d'informations inadéquates au moment de la démarche d'apprentissage. Une habileté performante est caractérisée par sa constance et son économie de l'effort.

Une série de petites actions permettant de minimiser le temps d'apprentissage en utilisant différentes méthodes permettent généralement d'intégrer des structures plus complexes aux démarches d'apprentissage. La répétition d'habiletés déjà acquises ne menant à aucune perfomance devient routinière et ennuyeuse. La disposition des éléments d'une page-écran devrait permettre une performance accrue de l'enfant.

Les enfants sont différents entre eux par leur physionomie, leur goût, leur habileté motrice, leur habileté intellectuelle, leur habileté et leur rapidité à apprendre, etc. Devant une situation donnée, deux enfants prendront généralement des temps différents et des moyens différents pour arriver au même résultat. L'enfant est unique et apprend à sa manière avec ses propres caractéristiques, il serait donc important que les programmes conçus en fonction d'un apprentissage respectent ces caractéristiques individuelles. Les performances technologiques permettent ces différentes démarches d'enseignement.

Une page-écran sera performante si elle est facile à décoder, riche en information, dégagée de toutes figures ou texte nuisant à l'objectif suivi par son contenu. La disposition des différents éléments d'une page-écran est fonction de ce que l'on veut bien y placer. L'évaluation de nombreuses expériences sur la disposition du contenu des pages-écran tend de plus en plus vers une standardisation géographique des différents éléments. Si on vous demandait de prendre un journal et d'identifier les nouvelles les plus importantes sur le journal, vous regar$eriez probablement la partie du texte qui est mise le plus en évidence par l'utilisation de gros caractères. Si on vous demande quel temps fera-t-il demain probablement que vous regarderiez dans un des coins du journal où on dispose généralement de l'information sur la météo, de même l'éditorial est généralement placé à un numéro de page ne variant pas beaucoup d'une journée à l'autre. La standardisation de la position des informations permet aux individus de se reconnaître rapidement à l'intérieur d'un document. Il en est de même d'une page-écran. Si pour passer d'une page-écran à une autre page-écran, l'enfant doit chercher continuellement sur celle-ci l'information nécessaire pour que l'action se fasse, il y aura perte de temps et pourrait avoir pour conséquences un rejet du programme utilisé par l'enfant. Il y a donc des endroits spécifiques sur l'écran où l'information devrait apparaître et reconnaissable par sa situation, sa forme, sa couleur, sa grosseur, etc.

Une information (pictogramme ou icône) qui se veut essentielle pour amorcer la suite du programme (non pas aller à la prochaine page-écran) devrait normalement se situer vers la partie supérieure. Par exemple, il est préférable de poser la question vers le haut de l'écran et de placer les réponses en-dessous, plutôt que le contraire, c'est une question de logique et de performance pédagogique. Une page-écran symétrique dans ses informations est beaucoup plus facile à décoder que si elle est asymétrique et non standardisée d'une page à l'autre. L'enfant au préscolaire n'est généralement pas habilité à décoder un

message textuel; il faut donc utiliser un ensemble de signes reconnaissables par l'enfant. Par contre, ces signes tels icônes, pictogrammes ou formes géométriques doivent être disposés de façon telle qu'il est facile d'en interpréter le sens. La grosseur du signe, la forme ainsi que la couleur peuvent être déterminants dans une prise de décision.

La couleur fait partie de la vie courante. Regardez le nombre de télévisions couleurs qui s'achètent par rapport aux noirs et blancs. Pour la majorité des enfants, la couleur permet de discriminer dans un ensemble de figures. Par contre, l'agencement des couleurs doit respecter certaines règles. La couleur s'utilise pour harmoniser le formatage de l'écran et pour discriminer les titres d'informations contenus sur la page-écran. La couleur utilisée dans le format d'un écran peut aider l'enfant à comprendre les différentes relations entre les informations. La couleur aide à discriminer les types d'informations. Il faut quand même prendre certaines précautions lors de l'utilisation de la couleur.

Par exemple un texte utilisant une couleur très brillante peut distraire l'enfant par rapport aux objectifs visés. L'absence de couleur diminue l'effet de discrimination d'une information par rapport à une autre. Naturellement, il faut tenir compte des groupes de personnes daltoniens qui ne différencient pas certaines couleurs par rapport à d'autres, c'est un point à prendre en considération. Environ huit pour cent des hommes sont daltoniens; tandis que 0,4 % chez la femme. Le rouge est la couleur la plus marquante chez le daltonien.

L'addition de couleurs à une page-écran n'est pas une garantie d'une performance acrue de lisibilité des figures ou du texte à l'écran. Haubner et Benz (1983) ont trouvé que l'espacement adéquat était plus déterminant dans la lisibilité d'un texte que l'utilisation de la couleur. L'utilisation abusive de couleur peut même rendre une page-écran difficile à lire et distrayante, allant à l'opposé de l'objectif visé par l'information sur cette page. L'utilisation de couleur dans des icônes ou des pictogrammes ou des images ou du texte peut être déterminant lors d'une prise de décision chez l'enfant. Il est préférable d'utiliser une couleur uniforme s'il n'y a pas de différence significative entre les deux informations colorées car la différence de couleur pourrait amener le sujet à essayer de discerner la différence d'information qui à toute fin pratique, ne se veut pas discriminante. Un enfant pourrait associer des images de couleurs identiques même si ce n'est pas l'objectif visé, il faut donc prendre beaucoup de précaution lors de l'utilisation de couleurs.

La couleur doit donc être utilisée pour différencier certains éléments à l'intérieur et attirer l'attention de l'enfant sur une image plutôt que sur une autre ou pour discriminer les différents éléments à l'intérieur d'une même page- écran. Par contre, il faut tenir compte que toutes les écoles ne sont pas équipées d'écran couleur, il faut donc harmoniser les différentes couleurs pour qu'elles n'aient pas un effet nuisible sur les écrans monochromes. De plus, il faut tenir compte des daltoniens. Il faut toujours avoir à l'esprit qu'une mauvaise utilisation des couleurs est pire que de ne pas en utiliser du tout.

Au niveau contenu l'utilisation de la couleur permettrait de distinguer les différents groupes d'éléments à l'intérieur, distinguer les champs qui sont séparés spatialement, attirer l'attention sur une image, un mot ou un ensemble de mots plus importants que le reste du contenu et permettre une lisibilité agréable de texte ou d'images. Naturellement, lorsqu'on parle de préscolaire, le texte pourrait se résumer dans l'identification d'une lettre, d'un signe, d'une icône ou d'une image quelconque. Il est important de standardiser ou d'affecter à une couleur sa signification usuelle. Prenons l'exemple d'une série de logiciels réalisée par une compagnie québécoise utilisant la couleur rouge et le cercle pour signifier un arrêt, le cercle vert pour signifier un départ et le cercle jaune signifiant une certaine attente. Il y a donc congruence avec la réalité de la vie. Association des formes et des couleurs avec des éléments signifiants pour l'enfant.

Si on veut qu'une image attire l'attention de l'enfant, on devra utiliser une couleur plus marquante que les autres. Par contre, un agencement harmonieux d'images colorées, moins signifiantes, permet une meilleure lisibilité. L'utilisation de couleurs doit se faire judicieusement. Par exemple, une figure blanche accolée à une figure rose ou une figure bleue à une figure turquoise est très difficile à discriminer. Certaines couleurs ont plus de significations que d'autres. Comme dans l'exemple cité, on pourrait associer au rouge un danger, au jaune une certaine précaution et le vert utilisé pour un fonctionnement normal ou une certaine continuation.

Selon Galitz (1985), si on doit utiliser la couleur pour discriminer, il est préférable de ne pas en utiliser plus de 8 sortes. Par exemple, si on veut mettre l'accent sur deux extrêmes, il est préférable d'utiliser des couleurs dont l'écart sur le spectre de couleur est des plus déterminant. Le rouge et le vert ou le bleu et le jaune sont contrastants. Par contre, au niveau de la similitude orange et jaune, bleu et violet serait souhaitable. Pour accentuer la discrimination, il est donc préférable d'utiliser des couleurs ayant un écart plus grand au niveau des longueurs d'ondes.

L'utilisation de ces extrêmes demande quand même une certaine précaution pour ne pas produire d'effet contraire telle que la fatigue de l'oeil et l'effet ombrage lorsque l'enfant regarde trop longtemps des figures colorées.

L'augmentation du nombre de couleurs aura pour effet d'allonger le temps de réponse lors du discernement d'une figure colorée par rapport à une autre. Cela apportera de la confusion et demandera beaucoup de programmation pour le médiatisateur.

Les recommandations que nous pouvons faire au niveau de l'utilisation de la couleur sont:

a) Ne pas sur-utiliser la couleur;
b) n'utiliser qu'un maximum de quatre couleurs à des caractères alphabétiques;
c) utiliser la couleur en fonction de l'objectif visé par son utilisation.

GRAPHIQUE

Il y a un proverbe chinois qui dit qu'une image vaut mille mots.

Notre perception visuelle est plus affinée lorsqu'on utilise une information non verbale. L'icône, le pictogramme ou l'image permet une représentation de la réalité condensée dans peu d'espace tout en permettant plus de comparaison et simplifiant la perception structurale. Prenons l'exemple de la poubelle sur l'écran McIntosh, elle représente la corbeille où on dispose de fichiers. L'histogramme permet une perception visuelle globale de l'ensemble de la situation.

L'utilisation de symboles est des plus importantes au niveau du préscolaire par le fait que l'enfant généralement ne sait pas lire et que les instructions doivent être acheminées par symboles signifiants pour l'enfant. Ces symboles doivent être clairs, simples et refléter ce qu'ils signifient.

ÉVALUATION DES LOGICIELS ÉDUCATIFS

Malgré tous les efforts fournis au niveau de la production pour la réalisation d'un logiciel de qualité, il faut évaluer le logiciel afin de le situer dans son contexte d'utilisation. La direction de la technologie Educative voit à cette étape en évaluant le logiciel en contexte. Cette étape permet d'améliorer les différentes étapes de la production d'un logiciel éducatif.

LE JEUNE ENFANT ET LA TECHNOLOGIE INFORMATIQUE

Normand Pinet
Direction générale de l'évaluation et
des ressources didactiques
Ministère de l'Éducation du Québec

On n'insistera jamais assez sur l'importance des environnements pour les jeunes enfants: cependant, il faut se garder de tomber dans l'excès contraire et de cultiver l'illusion que nous devons tout contrôler, le jeune enfant est très bien capable de s'adapter et de trouver ce qu'il y a de stimulant dans les "boîtes de conserves sous le comptoir".

L'objectif poursuivi par les éducateurs: proposer à l'enfant des environnements riches dans lesquels il puisse s'épanouir;

Cela comprend:

- la stimulation sensorielle: sons, images, couleurs, formes, toucher (la technologie informatique n'a pas tous ces éléments mais, pour l'instant, certains d'entre eux seulement)

- environnements qui font appel à:

  - l'imagination,
  - à la curiosité,
  - qui suscitent des défis constants
    (cf., les recheches de Thomas Malone);

- environnements qui permettent:

  - d'explorer,
  - de découvrir,
  - de construire,

par exemple des environnements qui permettent l'acquisition d'outils afin de faciliter et de guider l'exploration; ce type d'environnement que les chercheurs appellent un environnement réactif mais qui tient compte non seulement des éléments congnitifs, mais aussi du sensible et de l'affectif.

Et la technologie...

. Le défi majeur lancé par la technologie informatique: <u>l'interactivité</u>

. Il y a deux aspects dans cette réalité:

1- aspect objectif
(l'outil donne à l'objet une certaine qualité "d'action")

. l'outil permettant à l'enfant d'agir "facilement" sur la réalité, il permet donc à la réalité d'agir sur l'enfant.

. l'outil permet à l'enfant de recevoir une réponse à sa question, à son hypothèse.

. l'outil permet donc à l'enfant de découvrir un début de sens à son intervention dans le réel.

2- aspect subjectif
(l'outil permet à l'enfant de se voir comme celui qui agit, aspect miroir)

. l'outil peut permettre le développement de la conscience chez l'enfant en favorisant une activité riche.

Qu'est-ce qu'une activite riche?

. une activité qui contient potentiellement un révélateur pour l'enfant.

<u>QUESTION IMPORTANTE</u>: dans une activité donnée, l'impression que l'enfant reçoit de son contact avec la réalité est-elle assez riche pour lui permettre de se voir lui-même et de s'apprécier en tant que constructeur de la réalité?

. comment l'enfant peut-il utiliser ce potentiel de révélation inscrit dans une activité proposée afin de:

1- sentir ce qu'il fait et aimer ce qu'il ressent (rôle fondamental du plaisir);

2- se voir dans une activité comme "capable de" et aimer ce sentiment;

3- s'installer dans un comportement de réussite qui devient un "habitus".

EAO EN AMÉRIQUE DU NORD

Louise Dubuc
Direction générale de l'évaluation et des ressources didactiques
Ministère de l'Éducation du Québec

INTRODUCTION

Parler d'Amérique du Nord, c'est chercher à rapprocher dans un seul portrait des pays foncièrement différents. C'est aussi laisser dans l'ombre les provinces ou les états qui les constituent, au risque de masquer des comportements fort éloignés en ce qui touche l'enseignement assisté par ordinateur.

Les pays se distinguent, par exemple, par l'environnement juridique de leurs systèmes éducatifs. Le Mexique définit centralement les règles qui régissent le système. Par contre, le Canada et les Etats-Unis sont à l'opposé d'un système centralisé. Chaque état, chaque province détient la souveraineté de décision en ce qui concerne l'éducation. Il en résulte, aux Etats-Unis, une infinité de portraits locaux et des politiques scolaires étroitement ajustées à leur lieu d'implantation. Au Canada, les provinces anglophones tendent à se ressembler dans leurs systèmes éducatifs. Mais le Québec, seule province francophone, a façonné son système en fonction de ses particularités culturelles et sociales et s'écarte des autres modèles.

Le développement de L'EAO se ressent de la différence des cadres organisationnels. Il est marqué aussi par la force des volontés politiques et par la situation économique des pays. Le Mexique, par exemple, souhaite se doter d'un plan d'action global pour l'introduction de l'informatique en éducation, mais il ne prévoit le réaliser que lentement. Aux Etats-Unis, seulement certains états on mis en oeuvre des politiques systématiques d'informatisation. Parmi les provinces canadiennes, seules l'Alberta, l'Ontario et le Québec se sont formellement engagées dans un plan d'action. Dans ces deux pays pourtant le niveau de richesse a permis partout d'amorcer l'informatisation.

De toutes ces disparités, on peut quand même dégager certains traits communs de l'EAO aux Etats-Unis et au Canada. En effet, si peu de données sont disponibles pour le Mexique, les chercheurs américains brossent régulièrement le tableau des développements aux Etats-Unis et certaines provinces canadiennes publient leurs résultats. Les sources principales qui m'ont inspirée sont l'enquête nationale menée aux USA en 1985 par l'université Johns Hopkins de Baltimore et les rapports produits en 1986 par l'Alberta et le Québec. Ces données partielles ne donnent qu'une vision incomplète de l'EAO au nord de l'Amérique. Toutefois, leur congruence est telle qu'on peut s'y appuyer avec une relative confiance pour extraire les lignes majeures du développement.

UNE INFORMATISATION POUSSÉE

L'accroissement spectaculaire des parcs informatiques et des populations touchées est ce qui frappe le plus au premier abord, En deux ans à peine, le nombre de micro-ordinateurs dans les écoles des États-Unis a quadruplé. Trois quarts des écoles indifférentes à l'EAO en 1983 s'y étaient engagées en 1985.

Cette même progression fulgurante se constate aussi au Canada. Les quelques 1 500 (1 489) écoles de l'Alberta ont dépassé de plus de 6 000 (6 428) le nombre d'achats d'ordinateurs prévu pour l'année 1985. Ceci représente un accroissement de 39,4% en un an. Au Québec, on évalue le parc informatique de 1985-86 à trois fois supérieur à celui de 1983-84. Pour les mêmes deux années d'intervalle, on découvre qu'il y a trois fois plus d'écoles, d'enseignants et d'élève atteints par l'informatisation.

Une évolution aussi brusque a de quoi surprendre. Sans doute correspond-t-elle à la même vague de fond qui bouleversait simultanément la France et la Grande-Bretagne et les incitait aussi à proclamer l'état d'urgence pour l'introduction de la micro-informatique à l'école. Il n'en demeure pas moins qu'un changement aussi brutal est d'autant plus exceptionnel dans le monde de l'éducation qu'il a mobilisé tout le monde à la fois. Non seulement les gouvernements y ont injecté des sommes considérables, mais encore les institutions y ont investi leurs propres deniers et y ont entraîné les enseignants tout autant que les élèves.

La situation actuelle de la micro-informatique scolaire se manifeste sur trois tableaux: le nombre d'ordinateurs, le nombre d'élèves rejoints et le nombre d'enseignants utilisateurs.

ORDINATEURS

Aux États-Unis, Quality Educational Data avance qu'à l'automne 1985, on trouvait 857, 875 ordinateurs dans les écoles privées et publiques. Le Center for Social Organization of Schools de l'université Johns Hopkins affirme, pour sa part, qu'au printemps 1985, c'est plus d'un million d'appareils qui meublaient les écoles. Si ce dernier nombre peut paraître surévalué, on doit néanmoins constater une informatisation très poussée.

Au Canada, les rapports de l'Alberta mentionnent qu'en janvier 1986, on comptait 22 752 micro-ordinateurs dans les écoles primaires et secondaires. On estime qu'en janvier 1987, ce nombre aura grimpé jusqu'à 26 955. Dans l'ensemble du système éducatif, on parle d'une moyenne de 15,3 ordinateurs par école et de 1,2 appareil par enseignant.

Les résultats, au Québec, démontrent une informatisation comparable. En 1985-86, on estime à 26 000 le nombre d'ordinateurs dans les écoles primaires et secondaires.

ÉLÈVES UTILISATEURS

Les nombres précédents ne prétendent qu'indiquer l'importance de l'informatisation. En effet, on peut difficilement comparer des valeurs réelles et des estimations. On ne peut tabler non plus sur des données globales sans vouloir les mesurer par rapport au nombre d'écoles ou d'utilisateurs.

En 1985-86, les dix états américains les mieux équipés affichent des ratios de 17 à 39 élèves par ordinateur alors que ce rapport, à l'échelle des USA, est de 51 élèves par appareil. Pour des populations comparables, les ratios oscillent entre 40 et 75 élèves par ordinateur.

Au Canada, en 1985-86 également, le ratio global est de 44:1. La distribution entre provinces canadiennes est très étendue: l'Alberta a un rapport de 20 étudiants par ordinateur, alors que celui de Terre-Neuve est de 105 élèves par micro.

Comme les résultats sur l'équipement, les ratios d'élèves par ordinateur font la preuve d'une informatisation importante, sans doute, mais on y décèle de grandes inégalités. Ces dernières sont visibles aussi chez les enseignants utilisateurs.

PROFESSEURS UTILISATEURS

Les rapports de l'université Johns Hopkins affirment qu'en 1984-85, 25% des enseignants des écoles primaires et secondaires des États-Unis utilisaient déjà l'ordinateur avec leurs élèves. En Alberta, près de 10% des enseignants (9,9%) sont considérés en 1986 comme des utilisateurs réguliers. Au Québec, on estime à 15% les enseignants engagés dans les applications pédagogiques de l'ordinateur. Une simple soustraction mettrait en évidence que les enseignants à "convertir" forment encore la majorité.

ÉTATS-UNIS - 51:1

LES DIX ÉTATS LES MIEUX ÉQUIPÉS (1985-86)

ALASKA	17:1	OREGON	35:1
COLORADO	35:1	RHODE ISLAND	21:1
CONNECTICUT	39:1	SOUTH DAKOTA	34:1
MINNESOTA	30:1	WASHINGTON	39:1
NEW MEXICO	36:1	WYOMING	30:1

RATIO ÉLÈVES/APPAREIL POUR LES POPULATIONS SCOLAIRES COMPARABLES (1985-86)

	Élèves	Ratio
GEORGIA	1 043 052	75:1
INDIANA	1 006 177	40:1
NEW JERSEY	1 200 913	51:1
NORTH CAROLINA	1 214 854	55:1
VIRGINIA	1 013 127	58:1

CANADA - 44:1

RATIO ÉLÈVES/APPAREILS (1985-86)

ALBERTA	20:1	NOUVELLE-ÉCOSSE	58:1
COLOMBIE-BRITANNIQUE	55:1	ONTARIO	38:1
ILE DU PRINCE-ÉDOUARD	88:1	QUÉBEC	52:1
MANITOBA	27:1	SASKATCHEWAN	55:1
NOUVEAU-BRUNSWICK	34:1	TERRE-NEUVE	105:1

(Sources: Université Johns Hopkins et recherches de Paul Lanvoye, MEQ).

L'ampleur du phénomène ne peut être mise en doute. C'est donc dire que les systèmes socio-techniques du monde de l'éducation se sont profondément métamorphosés. Bien visible au plan quantitatif, cette métamorphose donne quand même quelques signes d'essoufflement. Les courbes ascendantes manifestent la proximité de paliers. Après la course au développement vers l'ultime objectif: un ordinateur par élève, on devient plus raisonnable. Pour amener l'étudiant à l'ordinateur 30 minutes par jour, il faudrait idéalement viser un ratio de 12 élèves par machine selon l'université Johns Hopkins. Les professeurs de l'Alberta considèrent, eux, que le ratio idéal serait de 11:1. Certains enseignants du Québec le situent à 9:1.

Est-ce à dire que l'idéal composerait un portrait uniforme? Rien n'est moins sûr, car le deuxième trait qui ressort des recherches au Canada et aux États-Unis est une informatisation nettement hétérogène.

UNE INFORMATISATION DIFFÉRENCIÉE

La première ligne de partage du développement informatique se situe entre les niveaux d'éducation. Aux Etats-Unis et au Canada, on obtient des images fort différentes selon que l'on observe le phénomène au primaire ou au secondaire. Les chiffres le démontrent amplement.

Le nombre d'ordinateurs est moins élevé au primaire, quel que soit l'endroit que l'on considère. En outre, la densité des équipemens est partout moins grande au primaire.

La population d'étudiants touchés varie aussi avec le niveau d'enseignement, selon que les ordinateurs se sont multipliés d'abord au primaire ou au secondaire. Quant à la clientèle des enseignants utilisateurs, elle est aussi très dissemblable aux deux niveaux.

Le temps de présence à l'ordinateur différencie également le primaire et le secondaire.

		Primaire	Secondaire
Nombre d'ordinateurs	USA	6,0	14,0 - 21,0
	Alberta	8,3	19,9 - 68,2
	Québec	4,0	11,0
Densité des équipements	USA	1,0 - 3,0	3+
	Québec	1,0 - 3,0	16+
Élèves touchés	USA	30,0%	21,0%
	Québec	15,0%	27,0%
Enseignants touchés	USA	37,0%	15,0%
	Alberta	11,8%	4,8%
	Québec	10,9%	11,3%
Temps d'utilisation	USA	35 mn/sem.	90 mn/sem.
	Québec	30 mn/sem.	jusqu'à 120 mn/sem.

		Classe	Laboratoire
Équipements	USA	37,0%	49,0%
	Alberta	37,5%	55,0%
	Québec	37,5%	55,0%
Utilisation pédagogique		EAO	programmation commerce

(Sources: Université Johns Hopkins, Ministère de l'Éducation de l'Alberta, Ministère de l'Éducation du Québec)

L'explication la plus vraisemblable des écarts entre le primaire et le secondaire est fournie par le contexte organisationnel. Tant aux États-Unis qu'au Canada, l'enseignant du primaire est un généraliste affecté à un groupe d'élèves et il aborde avec eux toutes les disciplines. Il est responsable de tous les objectifs d'apprentissage, mais il peut répartir à sa guise le temps dévolu à chacun. En général, il occupe un local bien identifié dans son école. À l'opposé, le professeur du secondaire est spécialiste dans une discipline et rencontre plusieurs groupes d'étudiants d'une même école pour l'enseigner. Il ne dispose avec chaque groupe que de tranches de temps assez limitées. Comme ce découpage horaire entraîne beaucoup de déplacements des professeurs et des étudiants, le démarrage d'une leçon peut être retardé.

Ainsi, avec moins d'ordinateurs au primaire, on touche plus de monde parce que l'organisation temporelle permet un roulement plus rapide des élèves à l'ordinateur, sans que la classe ne soit trop dérangée. Au secondaire, avec plus d'ordinateurs, on préfère atteindre moins de monde, mais par des sessions plus intensives. Le temps est alors utilisé de façon optimale.

On observe une seconde ligne de différenciation pour l'informatique à l'école quand on compare les configurations d'appareils. En 1986, il n'est pas rare de découvrir des ordinateurs dans tous les genres de lieux. Mais comme ces derniers conditionnent souvent des utilisations différentes, il peut être intéressant de chercher les traits les plus marqués du développement.

Aux États-Unis, comme au Canada, bien que les enseignants expriment une nette préférence pour l'installation des ordinateurs dans leur classe, on regroupe encore la majorité des appareils dans les laboratoires. Ainsi, 49% des ordinateurs américains se trouvent dans ces locaux contre 37% en classe. En Alberta et au Québec, on observe des proportions presque identiques.

L'organisation en laboratoire est plus fréquente au secondaire et, de l'avis de plusieurs, accroît la rentabilité des appareils et le temps d'utilisation. Selon les rapports de Johns Hopkins, la configuration laboratoire permet en 20,9 heures d'utilisation par semaine contre 16,4 heures pour les ordinateurs classe.

L'utilisation pédagogique des ordinateurs est influencée par la configuration. Dans un laboratoire, on tend à utiliser les appareils surtout par la programmation et les disciplines commerciales. Tous les élèves travaillent alors simultanément dans le même domaine. En classe, les pratiques vont plutôt dans le sens de l'EAO et les étudiants s'occupent individuellement à des matières différentes.

Ce modèle semble applicable indifféremment aux États-Unis et au Canada, ne serait-ce qu'à cause des curricula qui situent au secondaire l'apprentissage formel de l'informatique.

Une remarque avant de quitter ce point. Il serait périlleux d'assimiler l'organisation laboratoire à la présence d'un réseau. Pas plus aux États-Unis qu'au Canada - à l'exception de l'Ontario -, cette dimension de l'informatisation scolaire n'est pas très développée. Il en découle que, contrairement à la France et à la Grande-Bretagne, l'utilisation de l'ordinateur à des fins de communications reste encore marginale.

UNE INFORMATIQUE PÉDAGOGIQUE

Les deux premières similitudes que nous avons relevées - une informatisation avancée et des différences constantes entre les niveaux d'enseignement -, portent principalement sur le dispositif technique et humain qui fonde

l'intégration de l'informatique en classe. Entre les États-Unis et le Canada, la troisième ressemblance se manifeste dans l'utilisation pédagogique des ordinateurs.

On constate partout la coexistence de trois utilisations complémentaires des appareils. L'ordinateur sert à l'enseignement des disciplines; il est utilisé pour l'apprentissage de l'informatique; il est de plus en plus apprécié comme outil de travail intellectuel.

Les recherches consultées donnent à penser que l'enseignement des disciplines est l'utilisation majeure des ordinateurs au primaire. Ils y serviraient surtout à renforcer les apprentissages de base en mathématiques et en langue. Cet enseignement passe souvent par l'emploi de logiciels fermés. Ainsi les rapports de l'université Johns Hopkins affirment que 88% du temps à l'ordinateur au primaire est consacré à interagir avec des tutoriels et des exerciseurs. Au Québec, on constate qu'au même niveau scolaire, les jeux et exercices tiennent également les premières places. L'EAO n'est pas exclu du secondaire pour autant. Il occupe 16% du temps d'utilisation de l'ordinateur aux États-Unis. Au Québec et dans les provinces canadiennes, il croît au fur et à mesure de l'apparition des logiciels sur le marché.

Cette utilisation de l'ordinateur est probablement appelée à progresser. Les enseignants sont de plus en plus nombreux à exprimer le besoin d'un rapprochement entre l'informatique et les programmes d'études. C'est la demande la plus forte qu'ils adressent aux formateurs. Soixante-sept virgule un pourcent (67,1%) des enseignants albertains en font une priorité de formation. Au Québec, c'est plus de 80% des professeurs qui affichent un intérêt pour une formation à l'utilisation des logiciels pédagogiques plutôt qu'à la programmation.

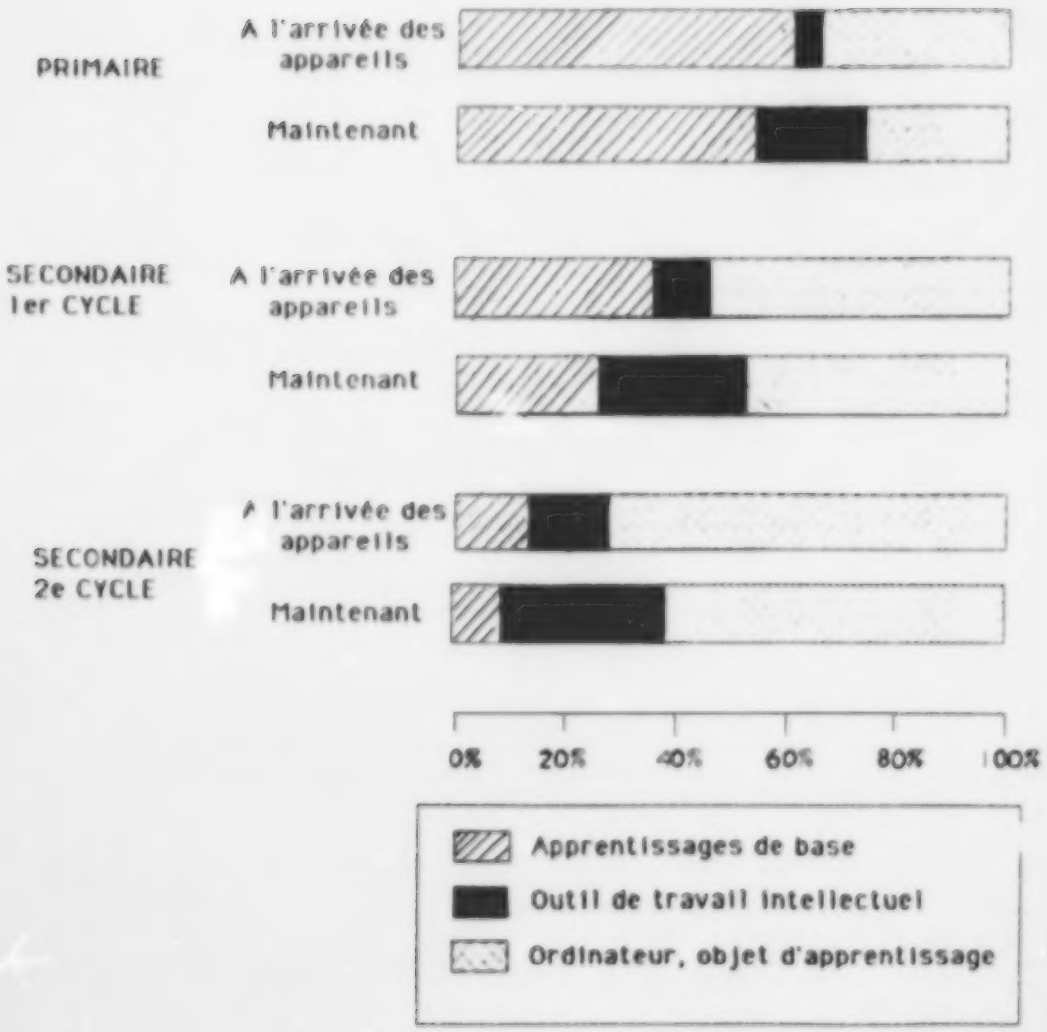
Un développement plus grand de l'EAO n'anoindrirait pas l'importance de l'informatique comme discipline pour les élèves. À l'heure actuelle, on y consacre la moitié du temps à l'ordinateur aux États-Unis dans les écoles de niveau secondaire. Une insistance comparable est mise à l'apprentissage de la programmation dans les provinces canadiennes.

On a vu progresser partout l'utilisation de l'ordinateur comme outil de travail intellectuel. Cette affirmation vaut non seulement à travers les pays mais encore à travers les niveaux scolaires. Qu'il s'agisse d'employer le traitement de texte pour écrire, le tableur pour aider à la solution de problèmes ou à l'analyse de données, les profeseurs émettent une opinion beaucoup plus favorable à ces utilisations maintenant qu'au moment de l'introduction de l'ordinateur.

(Tableau page suivante)

Ce courant, bien marqué aux États-Unis, a rejoint le Canada. Parce qu'ils considèrent ces logiciels comme des outils pour la productivité, 51,1% des

CHANGEMENTS D'OPINION QUANT À LA
MEILLEURE UTILISATION DE L'ORDINATEUR



(Source: Université Johns Hopkins)

enseignants albertains demandent à y être formés. L'Ontario inclut nommément ces produits dans son programme de production de logiciels pour l'éducation. Au Québec, enseignants et chercheurs travaillent conjointement à imaginer leur meilleur usage en situation pédagogique.

Après les tâtonnements des premières années, on semble donc avoir trouvé les points d'ancrage les plus pertinents de l'ordinateur en pédagogie. Mais quels résultats réels pouvons-nous dire avoir atteints à ce jour? Ils semblent se diviser en deux groupes: les effets franchement positifs et ceux qui sont encore colorés de gris.

LES FRANCS SUCCÈS

À mon avis, le premier résultat positif réside dans une communauté de perception tout à fait remarquable. Quelle que soit la technique de collecte de données utilisée, les chercheurs aboutissent toujours à la même conclusion. Tous les groupes touchés par le phénomène sont favorables à l'intégration des microordinateurs à l'école. Les discours sur la résistance de l'institution, des enseignants, des syndicats sont définitivement chose du passé.

En outre, les inévitables querelles d'école qui ont assombri l'intention d'innover au début des années '80 se sont estompées. On entend de moins en moins d'envolées polémiques sur le bien-fondé de l'enseignement de l'informatique au secondaire ou sur la raison d'être de l'informatique à travers les autres disciplines. L'ordinateur est désormais accepté comme objet de connaissance autant que dans sa fonction de soutien à l'apprentissage.

La communauté de perception s'étend même à la lecture des effets de la présence des ordinateurs à l'école. Mais, sur ce dernier point, il est prudent de garder une distance critique. Ni aux États-Unis, ni au Canada ne pouvons-nous encore parler de mesures scientifiques de l'impact de l'ordinateur. C'est donc avec les réserves d'usage qu'il faut aborder la question des résultats.

Lors de leur enquête au printemps 1985, les chercheurs de l'université Johns Hopkins ont interrogé les enseignants et les directeurs d'école pour identifier les zones de changements les plus importantes depuis l'introduction de la technologie. Leurs réponses permettent de relever quatre résultats de première grandeur.

En premier lieu, l'ordinateur accroît sensiblement la motivation des étudiants. De quelque pays qu'ils proviennent, tous ceux qui ont pu observer des élèves en interaction avec la machine confirmeront ce point de vue. Il est même si largement adopté qu'on en arrive à concevoir de l'agacement devant l'énoncé d'une telle évidence. Ce qu'il est moins fréquent d'entendre affirmer, par contre, c'est que cette motivation s'applique à l'école, voire même aux matières à l'étude.

Ce constat présente d'autant plus d'intérêt qu'il pourrait signifier un déplacement fondamental de perspective. Plutôt que de regarder la mire, c'est comme si on en arrivait enfin à considérer les vrais cibles. L'ordinateur n'est plus motivant qu'en soi, il est motivant pour ce qu'on peut en faire. Ce réalignement du tir est peut-être l'indice qu'on a dépassé le stade de la fascination et que l'innovation n'est est plus une.

Le deuxième résultat d'importance est l'influence positive de l'ordinateur sur l'esprit de coopération des étudiants et sur leur indépendance. On a généralement l'habitude d'opposer ces deux pôles plutôt que de les rapprocher. En fait, ils ne constituent que deux versants d'une même réalité. C'est l'affirmation de soi qui s'accentue au contact de l'informatique.

On a tant vanté les mérites de l'ordinateur comme prolongement de la pensée humaine qu'il n'est pas surprenant d'observer qu'il augmente l'indépendance. Si on l'utilise en programmation, on se trouve en situation d'écriture, et rien n'est plus personnel que cette activité. Si on y travaille avec des logiciels d'application, on vit intensément un processus de décision, et personne n'apprécie alors l'intervention des autres. Dans le même sens, l'EAO se veut un dialogue soutenu entre l'individu qui apprend et le logiciel qui guide l'apprentissage. Là aussi, l'indépendance est une condition de succès.

D'un autre point de vue, par contre, la machine est une entité provocante dans la mesure où elle ne réagit qu'à un discours rigoureux. Contrairement à notre pensée qui se développe dans tous les sens et qui tolère amplement l'équivoque, l'ordinateur a l'étrangeté de la linéarité. C'est donc souvent en conjuguant plusieurs efforts humains qu'on a raison de la machine. Les étudiants ont ainsi vite compris la valeur de la coopération.

Sans vouloir amoindrir ce résultat de recherche, on peut s'interroger sur la durabilité de la tendance à la coopération. Nous vivons une époque où, malgré une visibilité indéniable, l'ordinateur n'est pas encore aussi présent à l'étudiant que son crayon. Aussi bien au Canada qu'aux Etats-Unis, on est souvent forcé d'aller en groupe à l'ordinateur. Quand on est deux ou trois élèves à interagir simultanément avec le même programme, il va de soi qu'on doit coopérer et chercher des consensus.

Mais cet esprit est peut-être plus provoqué que véritablement consenti. Les chercheurs de Johns Hopkins constatent, à cet effet, qu'au secondaire l'esprit d'indépendance est plus marqué que la coopération. C'est justement à ce niveau que les ordinateurs sont plus nombreux et que la formation de groupe est moins nécessaire.

Le troisième résultat de recherche est une perception uniforme selon laquelle l'ordinateur offre aux plus doués des opportunités d'apprentissage de haut niveau généralement peu répandues dans les classes traditionnelles. Ces opportunités sont associées à la programmation, à la résolution de problèmes et à l'écriture. Parallèlement à cette perception, un quatrième résultat est révélé.

On pense que l'ordinateur accroît, pour les moins doués, la maîtrise des apprentissages élémentaires.

Ces deux résultats ne manquent pas d'étonner. Est-ce à dire que la distribution normale à laquelle on était habitué est en train d'évoluer? Faudra-t-il faire glisser toute la courbe à un cran supérieur sur l'échelle des apprentissages? L'école est-elle désormais en mesure de mieux remplir ses fonctions auprès des étudiants? Loin de moi l'idée d'affirmer quoi que ce soit à ce sujet. Mais il y a là matière à réflexion.

Ces deux résultats suscitent la perplexité à un autre niveau. Si les moins doués et les plus doués ont de meilleures chances, qu'en est-il de la majorité du milieu de la courbe? Serait-ce que les conclusions sont moins catégoriques à leur sujet?

Outre ces quatre résultats majeurs, les chercheurs américains ont compilé d'autres perceptions secondaires chez les enseignants et les directeurs d'école. Bien sûr, tout le monde s'entend pour dire que les changements observés sont corrélés avec le nombre d'ordinateurs. Mais on constate aussi que le temps passé à l'ordinateur est plus profitable au diagnostic s'il est consacré à l'EAO qu'à la programmation. La discipline et le climat de travail sont améliorés par la présence de la technologie. Enfin, on reconnaît l'influence positive de la machine sur la capacité des étudiants à écouter et à comprendre des consignes.

En résumé, les enseignants et administrateurs scolaires attribuent à la présence des ordinateurs des effets positifs sur l'attitude et le comportement des élèves. La vie même de l'école aurait évolué depuis l'introduction de l'informatique. Ainsi, on constate un accroissement du nombre d'options offertes aux étudiants et une plus grande fréquence de projets conjoints entre les enseignants de diverses disciplines. De même, plus qu'au début de l'implantation, on remarque une tendance chez les enseignants à emprunter les ordinateurs scolaires pour travailler à la maison. Ces éléments supplémentaires renforcent l'idée d'une intégration harmonieuse de l'ordinateur à l'école.

LES RÉSULTATS MOINS GLORIEUX

Mais l'envers de la médaille est moins reluisant. Rappelons-nous les discours emphatiques sur les effets escomptés de l'introduction des ordinateurs en classe. Pour les élèves, l'ordinateur allait améliorer l'apprentissage, permettre de diagnostiquer les besoins particuliers, systématiser l'individualisation de l'enseignement. Chez les enseignants, il devait provoquer un renouveau de la pédagogie et battre en brèche les pratiques traditionnelles. Les plus audacieux orateurs promettaient même un changement radical de l'école. Les résultats de recherche contredisent toutes ces affirmations grandiloquentes.

À la question "Quelles sont les choses apprises mieux, plus vite et plus en profondeur depuis l'arrivée de l'ordinateur?", le quart des enseignants américains répondent aucune. Quand on adresse cette même question aux enseignants des classes régulières, le tiers d'entre eux apportent la même réponse. Alors que l'ordinateur s'était avéré efficace pour les étudiants doués et ceux en difficulté, il n'a pas fait ses preuves pour la grande majorité.

Pour ceux-là même qui tirent un bénéfice manifeste de l'ordinateur, l'amélioration des apprentissages est plus visible au primaire qu'au secondaire. De là à penser que le profit réel réside surtout dans les occasions d'apprendre plutôt que dans les apprentissages concrets, il n'y a qu'un pas. L'ordinateur n'a pas tenu ses promesses.

Les personnes interrogées sont peu impressionnées par la contribution de l'ordinateur aux performances académiques proprement dites. Elles ne perçoivent pas non plus que la technologie ait fait progresser l'individualisation de l'enseignement. Dans le même ordre d'idées, les enseignants et administrateurs scolaires ne mentionnent pas de progrès dans le diagnostic des difficultés d'apprentissage.

Or, ces trois transformations - l'amélioration des apprentissages, l'individualisation de l'enseignement, des diagnostics plus précis -, sont justement celles qu'on espérait le plus de l'EAO. Pourquoi ne se sont-elles pas produites alors qu'un tiers du temps à l'ordinateur y est alloué?

L'explication des chercheurs porte sur le manque de systématisation des pratiques. En 1985, il est encore bien rare qu'une école possède assez d'ordinateurs pour que toute une classe y accède simultanément. L'attention de l'enseignant est donc attirée par plusieurs activités pédagogiques parallèles. Il lui est alors impossible de repérer chez chacun des élèves les difficultés spécifiques. Encore moins peut-il y remédier sur une base individuelle.

De plus, bien peu d'écoles recourent à l'EAO pour de larges pans de curricula. Plus souvent qu'autrement, on utilise des logiciels sans lien entre eux, plutôt que de faire passer les élèves à travers toute une séquence de programmes. Les "courseware" ne sont d'ailleurs guère nombreux.

Enfin, la gestion du cheminement par ordinateur n'est pas une pratique courante. C'est pourtant avec des instruments de ce genre que la personnalisation de l'enseignement se réalise le mieux.

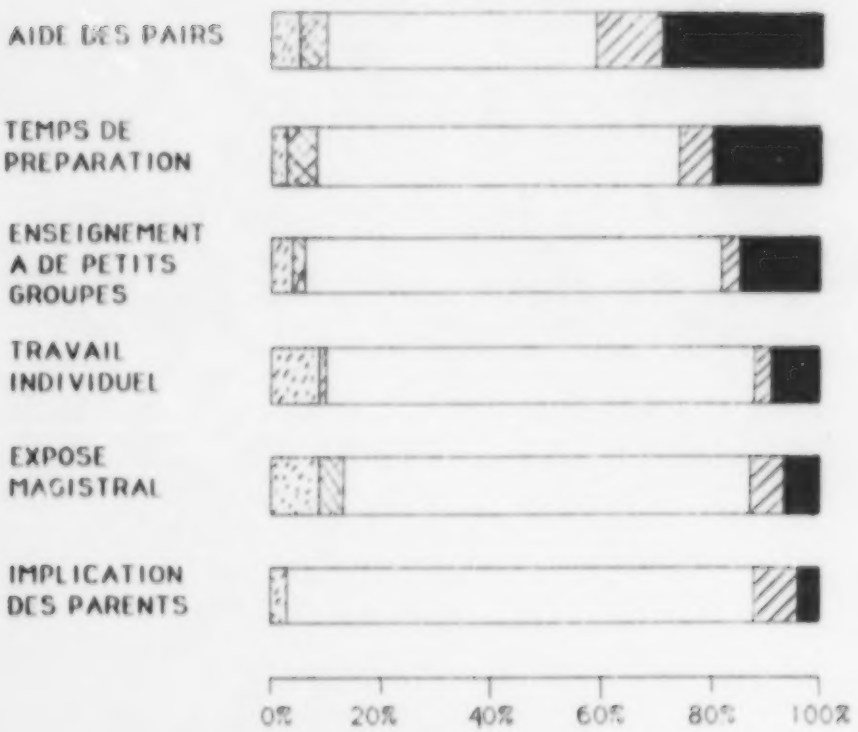
Sans qu'on n'ait d'études pour le confirmer, tout porte à croire que les résultats américains sont également applicables aux provinces canadiennes. D'un côté, les espoirs déçus dépendent, pour une large part, de l'accès à des logiciels adaptés aux programmes d'études. Or, ils sont beaucoup moins nombreux au Canada qu'aux États-Unis. D'un autre côté, nous avons vu que les contextes scolaires sont similaires. Assujettis aux mêmes contraintes, ils devraient engendrer les mêmes résultats.

Si la réalité ne correspond pas aux attentes en ce qui concerne les effets de l'ordinateur pour les élèves, on pourrait au moins espérer qu'il en aille autrement pour les professeurs. Malheureusement une autre déception nous attend à ce chapitre. Les chercheurs de l'université Johns Hopkins ont identifié six dimensions de changement possible dans les pratiques pédagogiques. Sur chacune de ces dimensions, ils ont demandé aux enseignants s'ils avaient noté une évolution et si elle était attribuable à la présence des ordinateurs. Une vaste majorité de répondants ont affirmé ne pas avoir modifié leur style.

Ce tableau (page suivante) démontre éloquemment ce résultat. Les segments blancs indiquent la force de l'inertie. Sur chaque dimension, l'ordinateur a eu son effet, mais il n'a rien révolutionné. On constate plus de coopération entre pairs, de temps de préparation et d'enseignement à des petits groupes. Mais les effets sur le travail individuel et l'exposé magistral s'annulent mutuellement. Dans les classes allégées ou enrichies, le effets rapportés dans ce tableau sont même moindres que dans les classes régulières.

Une étude québécoise arrive à des conclusions semblables. Ni l'enseignant, ni le directeur d'école ne croient à l'impact spécifique de l'ordinateur sur les habitudes pédagogiques. Toutefois, l'observation en classe confirme un travail d'équipe plus sou[illegible]

CHANGEMENT DES PRATIQUES PÉDAGOGIQUES



(Source Université Johns Hopkins)

DES HYPOTHÈSES SUR LEUR CAUSE

D'un côté, des résultats encourageants sur l'attitude et le comportement des élèves; de l'autre, une cuisante déception quant aux profits cognitifs et au renouvellement de la pédagogie. Comment justifier de tels écarts?

On peut faire l'hypothèse de plusieurs causes concurrentes. Tout d'abord, les rêves les plus prophétiques sur les bienfaits de l'utilisation des ordinateurs ont toujours présupposé que les logiciels seraient abondants et de bonne qualité. Implicitement, on croyait aussi qu'il y en aurait de tous les genres et qu'ils couvriraient de vastes portions des programmes d'études. De surcroît, les visionnaires étaient probalement convaincus qu'une fois créé, un logiciel jouirait de la pérennité.

Nous savons maintenant que de telles ambitions prendront longtemps à se concrétiser. En outre, nous expérimentons quotidiennement qu'un logiciel n'est viable qu'en fonction du goût et des connaissances de l'utilisateur. Par ailleurs, on reconnaît de plus en plus que le problème du logiciel appartient non seulement à l'école mais encore à l'entreprise. Comme pour le manuel, il faudra du temps avant que l'une et l'autre trouvent un terrain d'entente. Sur la question du logiciel, la multiplication et l'amélioration des produits sont des défis colossaux. Il y a donc fort à parier que l'apprentissage et l'enseignement ne dépendront jamais totalement des produits informatiques.

Ensuite, les desseins les plus admirables pour le renouvellement de la pédagogie resteront à l'état d'ébauche aussi longtemps qu'on n'accordera pas une priorité absolue à la formation des enseignants. Curieusement, cette question est totalement laissée pour compte dans les rapports américains. Au Canada, on y accorde une large place dans les plans de développement. Mais la mise en oeuvre d'un perfectionnement continu suppose de tels investissements qu'aucune province ne peut prétendre avoir résolu ce problème.

Pourquoi ne pas avouer que l'argent est essentiel à l'accomplissement des projets les plus audacieux sur l'informatisation de l'école? L'étroitesse des économies est, sans doute, une cause capitale des écarts entre nos souhaits et la réalité.

Enfin, il ne faut pas sous-estimer la force d'impact de l'évolution technologique sur le développement de l'informatique en classe. Chaque succès remporté avec un ordinateur doit être réédité avec le suivant. Et on affronte à nouveau les mêmes problèmes: logiciel, perfectionnement, coûts...

UN UNIVERS ENCORE À AMÉLIORER MAIS OUVERT AU PROGRÈS

Les éducateurs ne manquent pas de détermination pour compenser ces difficultés quotidiennes de l'informatique à l'école. Mais un problème plus insidieux

commence à se manifester: celui des inégalités. En août 1985, un article paru aux États-Unis dans les "Reports to decision-makers" alertait les décideurs sur l'hétérogénéité des développements. Entre districts ou provinces riches et pauvres, l'accès à l'ordinateur peut différer profondément. Même la richesse ne garantit pas le meilleur ratio élèves/appareils si elle est couplée à une grande densité de population. La Californie en fournit un exemple étonnant avec un ratio de 61:1, 10 élèves de plus par ordinateur que dans l'ensemble des USA.

La participation est un deuxième facteur d'inégalité selon Bonnie Faddis, l'auteur de l'article. On constate, aux États-Unis et au Canada, que les garçons manifestent plus d'intérêt que les filles pour l'informatique. En plusieurs endroits, on remarque aussi que les enseignants réservent l'ordinateur aux plus doués. Si des politiques fermes sur l'équité ne contrebalancent pas ces tendances, on pourra bientôt taxer l'ordinateur d'instrument de sexisme et d'élitisme.

Le bénéfice à tirer de la technologie pourrait aussi être un foyer d'inégalité. L'EAO, la programmation ou l'utilisation de logiciels-outils ne développent pas les mêmes habiletés chez l'étudiant. Il faut donc veiller à un juste équilibre entre ces trois utilisations pédagogiques.

Tous ces problèmes à régler (le logiciel, le perfectionnement, l'équité) ne devraient pas nous dissimuler les solutions en cours de développement. Les recherches actuelles permettent d'espérer un accroissement significatif du nombre des logiciels et l'intelligence artificielle laisse entrevoir une qualité supérieure pour ces produits. Les cercles concentriques de l'innovation s'étendent de plus en plus largement dans la population scolaire. Les effets de contamination et d'émulation incitent de jour en jour de nouveaux enseignants à chercher une formation pour maîtriser l'ordinateur. Sans doute aussi, la conscience claire des possibles inégalités augmentera la vigilance de chacun à en empêcher l'émergence.

À long terme, une vision prospective promet d'autres succès de l'informatique à l'école. Mais il est temps aussi de l'y faire intégrer sa juste place. Comme moyen d'enseignement, l'ordinateur n'a pas à rivaliser avec la panoplie traditionnelle: il doit la compléter. De même, l'informatique doit se ranger à côté des autres disciplines et non leur porter ombrage. Si l'école a voulu prendre le virage technologique, c'est pour s'harmoniser à la société. Or, cette dernière a encore besoin de tous les profils de spécialité pour évoluer.

CONCLUSION

Comment conclure devant une toile tissée si serrée à certains endroits mais dont les fils sont si tênus à certains autres? Dans ce survol de l'EAO au Canada et aux États-Unis, on a vu l'informatique bien ancrée à l'école, mais plus solidement au secondaire qu'au primaire. On a pu apprécier également que l'ordinateur y sert de véritable outil pédagogique et que ses effets sont bénéfiques auprès de clientèles particulières. Peut-être à cause d'un manque de logiciels ou d'une formation déficiente des enseignants, il ne change pas encore la pédagogie ni n'améliore l'apprentissage de la majorité. Plus grave encore, l'ordinateur risque d'accentuer la ségrégation dans l'école.

Reconnaissons que les accomplissements sont considérables, même s'il est trop tôt pour crier au triomphe. Cependant, la phase de développement n'est pas encore complétée et les résultats n'en sont que plus instables. Mêmes les portraits de situation les plus rigoureux ne sont pas nécessairement fidèles au moment où on les publicise puisque l'évolution s'est poursuivie entre-temps.

Malgré cela, les tendances sont claires et les correctifs à apporter, bien identifiés. Si on y oeuvre maintenant et qu'on a la patience de laisser le temps agir, on est en droit d'espérer qu'en phase de consolidation, les redressements peuvent s'accomplir. Dans quelques années, - quand on aura atteint le rythme de croisière -, on saura mieux faire la différence entre ce qui est imputable à la seule présence de l'ordinateur et ce qui découle directement de la maîtrise de ses applications proprement pédagogiques.

L'ÉVALUATION DES LUDICIELS POUR ENFANTS D'ÂGE PRÉSCOLAIRE
UNE GRILLE D'ANALYSE PSYCHOPÉDAGOGIQUE

Denise Garon
Cégep de Sainte-Foy
2410, chemin Sainte-Foy
Sainte-Foy (Québec)
G1V 1T3

Cette présentation s'adresse aux personnes déjà convaincues de l'importance du jeu et de la valeur fondamentale des objets ludiques dans la vie des enfants d'âge préscolaire. Dorénavant, viendront s'ajouter à la masse déjà impressionnante d'objets de jeux offerts aux jeunes enfants, des éléments de plus dans le coffre à jouets de la pensée: les ludiciels informatiques.

Pour estimer la valeur possible de ces nouveaux jeux introduits auprès des collectivités d'enfants dans les maternelles et les services de garde, il est urgent de mettre en rapport la qualité ludique et pédagogique de ce matériel informatisé de manière à pouvoir faire un choix valable dans ce domaine comme dans celui des objets de jeux plus conventionnels. Je propose donc aux participants de ce premier séminaire international sur l'ordinateur et l'enfant d'âge préscolaire de m'accompagner dans une étape de réflexion nécessaire; ma participation à titre de psychopédagogue et d'analyste du jeu de l'enfant permettra un temps d'arrêt face à cette importante question.

Je vous présenterai très brièvement les principes d'application d'une grille d'évaluation des ludiciels pour jeunes enfants telle qu'elle a été conçue et appliquée à partir d'une méthode d'analyse pour matériel de jeux à trois dimensions: le système ESAR. Cette approche psychopédagogique, dont je suis l'auteure, est utilisée depuis près de cinq ans à la Centrale des bibliothèques à Montréal; elle a fait l'objet d'une recherche doctorale et est également connue dans le domaine des ludothèques (bibliothèques de jouets) au Québec et à l'étranger. Une nouvelle grille d'évaluation a été conçue spécifiquement pour analyser la valeur de jeux informatiques pour jeunes enfants et une première application en a été faite pour la Maison DIL International de Québec qui en avait demandé la conception.

Le système ESAR se propose de mettre en rapport ce que nous savons de la psychologie de l'enfant, son portrait ludique et les différents accessoires de ses jeux. Si nous voulons vraiment être contemporains, il nous faut maintenant inclure dans les formes nouvelles d'intérêts ludiques, les jeux informatiques, c'est-à-dire les ludiciels pour les petits.

Le modèle d'analyse ESAR est fondé sur un système de catégories soutenu par un principe de choix qui permet d'assigner à chaque jeu analysé une catégorie principale. Un principe d'ordre fondé sur la théorie de Piaget, permet de situer une prédominance d'une forme de jeu sur une autre et un principe d'unité aide à définir des mots-clés en donnant un sens unifié à chacune des définitions retenues. Vous trouverez dans les pages qui suivent un rappel des

éléments constituant les quatre facettes principales du système ESAR; deux autres facettes ont fait à leur tour l'objet de deux autres études de maîtrise et se sont ensuite ajoutées pour compléter l'ensemble du système. Il s'agit de la facette des habiletés langagières complétée par madame Rolande Filion de l'Université Laval et celle des conduites émotives développée par madame Manon Doucet de l'Université du Québec à Chicoutimi.

Plan d'ensemble méthodique des concepts psychopédagogiques constituant la banque de descripteurs dans le modèle de classement ESAR.

FACETTE A
Activités ludiques

1. JEU D'EXERCICE
   - 01. Jeu sensoriel sonore
   - 02. Jeu sensoriel visuel
   - 03. Jeu sensoriel tactile
   - 04. Jeu sensoriel olfactif
   - 05. Jeu sensoriel gustatif
   - 06. Jeu moteur
   - 07. Jeu de manipulation
2. JEU SYMBOLIQUE
   - 01. Jeu de faire-semblant
   - 02. Jeu de rôles
   - 03. Jeu de représentation
3. JEU D'ASSEMBLAGE
   - 01. Jeu de construction
   - 02. Jeu d'agencement
   - 03. Jeu de montage mécanique
   - 04. Jeu de montage électro-mécanique
   - 05. Jeu de montage électronique
   - 06. Jeu d'assemblage scientifique
   - 07. Jeu d'assemblage artistique
4. JEU DE RÈGLES SIMPLES
   - 01. Jeu de loto
   - 02. Jeu de domino
   - 03. Jeu de séquence
   - 04. Jeu de circuit
   - 05. Jeu d'adresse
   - 06. Jeu sportif élémentaire
   - 07. Jeu de stratégie élémentaire
   - 08. Jeu de hasard
   - 09. Jeu de «questions-réponses» élémentaire
   - 10. Jeu de vocabulaire
   - 11. Jeu mathématique
   - 12. Jeu de théâtre
5. JEU DE RÈGLES COMPLEXES
   - 01. Jeu de réflexion
   - 02. Jeu sportif complexe
   - 03. Jeu de stratégie complexe
   - 04. Jeu de hasard
   - 05. Jeu de «questions-réponses» complexe
   - 06. Jeu de vocabulaire complexe
   - 07. Jeu d'analyse mathématique
   - 08. Jeu d'assemblage complexe
   - 09. Jeu de représentation complexe
   - 10. Jeu de scène

FACETTE B
Conduites cognitives

1. CONDUITE SENSORI-MOTRICE
   - 01. Répétition
   - 02. Reconnaissance sensori-motrice
   - 03. Généralisation sensori-motrice
   - 04. Raisonnement pratique
2. CONDUITE SYMBOLIQUE
   - 01. Evocation symbolique
   - 02. Liaisons images-mots
   - 03. Expression verbale
   - 04. Pensée représentative
3. CONDUITE INTUITIVE
   - 01. Triage
   - 02. Appariement
   - 03. Différenciation de couleurs
   - 04. Différenciation de dimensions
   - 05. Différenciation de formes
   - 06. Différenciation de textures
   - 07. Différenciation temporelle
   - 08. Différenciation spatiale
   - 09. Association d'idées
   - 10. Raisonnement intuitif
4. CONDUITE OPÉRATOIRE CONCRÈTE
   - 01. Classification
   - 02. Sériation
   - 03. Correspondance de regroupements
   - 04. Relations images-mots
   - 05. Dénombrement
   - 06. Opérations numériques
   - 07. Conservation des quantités physiques
   - 08. Relations spatiales
   - 09. Relations temporelles
   - 10. Coordonnées simples
   - 11. Raisonnement concret
5. CONDUITE OPÉRATOIRE FORMELLE
   - 01. Raisonnement hypothétique
   - 02. Raisonnement déductif
   - 03. Raisonnement inductif
   - 04. Raisonnement combinatoire
   - 05. Système de représentations complexes
   - 06. Système de coordonnées complexes

FACETTE C
Habiletés fonctionnelles

1. EXPLORATION
   - 01. Perception visuelle
   - 02. Perception auditive
   - 03. Perception tactile
   - 04. Perception gustative
   - 05. Perception olfactive
   - 06. Repérage visuel
   - 07. Repérage auditif
   - 08. Préhension
   - 09. Déplacement
   - 10. Mouvement dynamique dans l'espace
2. IMITATION
   - 01. Reproduction d'actions
   - 02. Reproduction d'objets
   - 03. Reproduction d'événements
   - 04. Reproduction de rôles
   - 05. Reproduction de modèles
   - 06. Reproduction de mots
   - 07. Reproduction de sons
   - 08. Application de règles
   - 09. Attention visuelle
   - 10. Attention auditive
   - 11. Discrimination visuelle
   - 12. Discrimination auditive
   - 13. Discrimination tactile
   - 14. Discrimination gustative
   - 15. Discrimination olfactive
   - 16. Mémoire visuelle
   - 17. Mémoire auditive
   - 18. Mémoire tactile
   - 19. Mémoire gustative
   - 20. Mémoire olfactive
   - 21. Coordination oeil-main
   - 22. Coordination oeil-pied
   - 23. Orientation spatiale
   - 24. Orientation temporelle
   - 25. Organisation spatiale
   - 26. Organisation temporelle
3. PERFORMANCE
   - 01. Acuité visuelle
   - 02. Acuité auditive
   - 03. Dextérité
   - 04. Souplesse
   - 05. Agilité
   - 06. Endurance
   - 07. Force
   - 08. Rapidité
   - 09. Précision
   - 10. Patience
   - 11. Concentration
   - 12. Mémoire logique
4. CRÉATION
   - 01. Créativité d'expression
   - 02. Créativité productive
   - 03. Créativité inventive

FACETTE D
Activités sociales

1. ACTIVITÉ INDIVIDUELLE
   - 01. Activité solitaire
   - 02. Activité parallèle
2. PARTICIPATION COLLECTIVE
   - 01. Activité associative
   - 02. Activité compétitive
   - 03. Activité coopérative
3. PARTICIPATION VARIABLE
   - 01. Activité solitaire ou parallèle
   - 02. Activité solitaire ou associative
   - 03. Activité solitaire ou compétitive
   - 04. Activité solitaire ou coopérative

FACETTE E
Habiletés langagières

1. LANGAGE RÉCEPTIF ORAL
   - 01. Discrimination verbale
   - 02. Pairage verbal
   - 03. Décodage verbal
2. LANGAGE PRODUCTIF ORAL
   - 01. Expression pré-verbale
   - 02. Reproduction verbale de sons
   - 03. Appellation verbale
   - 04. Séquence verbale
   - 05. Expression verbale
   - 06. Mémoire phonétique
   - 07. Mémoire sémantique
   - 08. Mémoire lexicale
   - 09. Conscience du langage
   - 10. Réflexion sur la langue
3. LANGAGE RÉCEPTIF ÉCRIT
   - 01. Discrimination de lettres
   - 02. Correspondance lettres-sons
   - 03. Décodage syllabique
   - 04. Décodage de mots
   - 05. Décodage de phrases
   - 06. Décodage de messages
4. LANGAGE PRODUCTIF ÉCRIT
   - 01. Mémoire orthographique
   - 02. Mémoire graphique
   - 03. Mémoire grammaticale
   - 04. Mémoire syntaxique
   - 05. Expression écrite

FACETTE F
Conduites affectives

1. CONFIANCE
   - 01. Non-différenciation
   - 02. Sourire comme réponse sociale
   - 03. Attachement à un objet transitionnel
   - 04. Angoisse face à l'étranger
2. AUTONOMIE
   - 01. Maîtrise du non
   - 02. Maîtrise du corps
   - 03. Reconnaissance de soi
3. INITIATIVE
   - 01. Différenciation des sexes
   - 02. Identification parentale
   - 03. Apprentissage des rôles sexuels
4. TRAVAIL
   - 01. Curiosité intellectuelle
   - 02. Reconnaissance sociale
   - 03. Identification extra-familiale
5. IDENTITÉ
   - 01. Recherche d'une personnalité
   - 02. Apprentissage de modes d'organisation sociale

- GARON, D. (1982). La matrice ESAR, un modèle de classement des jouets et du matériel de jeu à l'intention des éducateurs. Thèse de doctorat inédite. Québec : Université Laval.
- FILION, R. (1985). Facette E. Habiletés langagières. Thèse de maîtrise. Québec : Université Laval.
- SAUCET, M. (1986). Facette F. Conduites affectives. Mémoire de maîtrise. Québec : Université du Québec, Chicoutimi.

Les activités ludiques (Facette A), les conduites cognitives (Facette B), les habiletés fonctionnelles (Facette C) et les activités sociales (Facette D) constituent les quatre facettes du système ESAR. De plus, le modèle de classement ESAR s'appuie sur une séquence logique, précise et hiérarchique, permettant de retracer les diverses sources théoriques qui ont présidé aux choix des concepts psychopédagogiques.

Voici donc une brève description de ces quatre facettes.

LA FACETTE A: ACTIVITÉS LUDIQUES

Cette première facette appelée "Activités ludiques" décrit l'évolution des formes fondamentales du jeu. Elle permet de distinguer les types d'expressions ludiques et d'identifier les jeux de façon satisfaisante en les regroupant en grandes familles de jeux: le jeu d'exercice, le jeu symbolique, le jeu d'assemblage, le jeu de règles simples et le jeu de règles complexes.

C'est de cette facette que découle l'anagramme ESAR constitué de la première lettre de chacune des principales formes de l'activité ludique, telles que décrites par Piaget: E pour "jeux d'Exercice", S pour "jeux Symboliques", A pour "jeux d'Assemblage" (considéré comme palier intermédiaire) et R pour "jeux de Règles simples ou complexes.

LES JEUX D'EXERCICE: (0-2 ans).

Ces jeux font leur marque avec les exercices sensoriels et moteurs simples sans but apparent, tels que tirer sur un cordonnet, secouer un objet sonore, faire tourner une toupie, taper. Ce groupe ludique privilégie l'exercice d'une action répétée pour le plaisir du résultat immédiat. Les jouets et les jeux de cette catégorie sont: boîte musicale, jouets sonores, hochets, objets à palper, toucher, presser.

LES JEUX SYMBOLIQUES: (à partir de 2 ans).

La représentation d'un objet par un autre et la simulation caractérisent ces jeux. Aussi, l'enfant commence à "faire-semblant", il s'imite à travers un autre, puis il fait comme papa et comme maman et il joue divers rôles du monde des adultes, (infirmière, pompier, etc.).

Les jeux et jouets de ce groupe sont: les petits personnages articulés (play genre mobile), poupée, accessoires de poupée, marionnettes, costumes.

LES JEUX D'ASSEMBLAGE

Ces jeux constituent une sorte de frontières entre les formes principales. L'utilisation de l'assemblage entraîne l'enfant à combiner, à construire, à agencer, à monter plusieurs éléments vers un but, une tâche précise. Les jeux et jouets de cette famille sont des pièces à emboîter, à assembler, à superposer, des casse-têtes, des encastrements, des mosaïques.

LES JEUX DE RÈGLES: (4-11 ans).

Au début et jusque vers 7 ans, ils sont présents, mais de façon confuse. C'est surtout vers 7 à 11 ans qu'ils se développent et qu'ils sont directement reliés à l'action et supportés par des objets et des accessoires bien définis. Ce sont des jeux où l'enfant associe, soit un ordre précis, un itinéraire, ... (jeu de loto, domino, de séquences, etc.).

Vers 12 ans, les règles deviennent de plus en plus complexes et indépendantes de l'action et portent sur des raisonnements, des combinaisons logiques, des hypothèses, des stratégies et des déductions intériorisées. Les jeux de réflexion (échecs), sportif complexe (football, hockey), stratégie complexe (master-mind), etc.

LA FACETTE B: LES CONDUITES COGNITIVES

Dans cette facette, l'auteure présente les principaux niveaux de complexité mentale associés aux différentes familles ludiques. Cinq catégories de conduites cognitives constituent cette facette. Ce sont: les conduites sensori-motrices, les conduites symboliques, les conduites intuitives, les conduites opératoires concrètes et celles des opérations formelles. Ces conduites permettent de reconnaître, selon les étapes de développement, les principales habiletés mises à contribution au cours des activités ludiques.

LES CONDUITES SENSORI-MOTRICES (0 à 18-24 mois).

L'enfant évolue par tâtonnements, explorations, manipulations actives et déplacements successifs. Ces conduites consistent à exercer et coordonner des perceptions sensorielles des gestes et des mouvements simples dans le but d'une satisfaction immédiate et du succès de l'action.

LES CONDUITES SYMBOLIQUES (18-24 mois à 3-4 ans).

Avec l'apparition des premières formes de langage, l'enfant se détache progressivement de l'action et est capable de représentation mentale à l'aide de signes et de symboles. Il a maintenant accès aux événements et il peut anticiper.

LES JEUX D'ASSEMBLAGE

Ces jeux constituent une sorte de frontières entre les formes principales. L'utilisation de l'assemblage entraîne l'enfant à combiner, à construire, à agencer, à monter plusieurs éléments vers un but, une tâche précise. Les jeux et jouets de cette famille sont des pièces à emboîter, à assembler, à superposer, des casse-têtes, des encastrements, des mosaïques.

LES JEUX DE RÈGLES: (4-11 ans).

Au début et jusque vers 7 ans, ils sont présents, mais de façon confuse. C'est surtout vers 7 à 11 ans qu'ils se développent et qu'ils sont directement reliés à l'action et supportés par des objets et des accessoires bien définis. Ce sont des jeux où l'enfant associe, soit un ordre précis, un itinéraire, ... (jeu de loto, domino, de séquences, etc.).

Vers 12 ans, les règles deviennent de plus en plus complexes et indépendantes de l'action et portent sur des raisonnements, des combinaisons logiques, des hypothèses, des stratégies et des déductions intériorisées. Les jeux de réflexion (échecs), sportif complexe (football, hockey), stratégie complexe (master-mind), etc.

LA FACETTE B: LES CONDUITES COGNITIVES

Dans cette facette, l'auteure présente les principaux niveaux de complexité mentale associés aux différentes familles ludiques. Cinq catégories de conduites cognitives constituent cette facette. Ce sont: les conduites sensori-motrices, les conduites symboliques, les conduites intuitives, les conduites opératoires concrètes et celles des opérations formelles. Ces conduites permettent de reconnaître, selon les étapes de développement, les principales habiletés mises à contribution au cours des activités ludiques.

LES CONDUITES SENSORI-MOTRICES (0 à 18-24 mois).

L'enfant évolue par tâtonnements, explorations, manipulations actives et déplacements successifs. Ces conduites consistent à exercer et coordonner des perceptions sensorielles des gestes et des mouvements simples dans le but d'une satisfaction immédiate et du succès de l'action.

LES CONDUITES SYMBOLIQUES (18-24 mois à 3-4 ans).

Avec l'apparition des premières formes de langage, l'enfant se détache progressivement de l'action et est capable de représentation mentale à l'aide de signes et de symboles. Il a maintenant accès aux événements et il peut anticiper.

L'enfant simule, représente, invente et reproduit.

LES CONDUITES INTUITIVES (3-4 ans à 7-8 ans).

Cette pensée est une sorte de pensée imagée qui conduit à un rudiment logique. Elle est assez souple pour permettre des combinaisons logiques simples (triage, appariement, différenciation). Cependant, l'enfant est incapable de véritables opérations logiques, car il tend à se concentrer sur un seul aspect à la fois d'une situation et néglige les autres dimensions ou les considère de son seul point de vue.

LES CONDUITES OPÉRATOIRES CONCRÈTES (7-8 ans à 11-12 ans).

Organisation et coordination des manipulations, mais qui portent encore sur des objets concrets: l'enfant commence à considérer plusieurs points de vue à la fois. Les activités mentales intériorisées permettent de maîtriser: la classification, la sériation, la correspondance de regroupement, ...

Il accède à une forme de pensée logique, mais pas encore abstraite. Il s'intéresse aux jeux de règles simples, aux consignes, aux assemblages bien structurés, ordonnés.

LES CONDUITES OPÉRATOIRES FORMELLES (11-12 ans à l'âge adulte).

L'adolescent peut réfléchir en dehors du présent. Sa capacité de raisonner à partir d'hypothèses et de déductions amène l'adolescent à accéder à une forme de raisonnement abstrait, différent du raisonnement sur l'action. Cette forme de raisonnement le porte à s'engager dans des questions abstraites, à édifier des théories, à inventer des modèles sociaux nouveaux. Son intérêt est marqué pour les jeux de règles complexes, des stratégies élaborées, aux assemblages techniques ou mécaniques précis (plans, devis, reproductions à l'échelle, maquettes élaborées).

Les facettes A et B sont soutenues par les études des différentes catégories de jeux et les stades de développement intellectuel tel que formulés par Jean Piaget (1972).

LA FACETTE C: LES HABILETÉS FONCTIONNELLES

Les habiletés fonctionnelles de l'individu forment la troisième facette du système ESAR. Nous y retrouvons 51 habiletés fonctionnelles regroupées sous quatre thèmes principaux: exploration, initiation, performance et création. Ces habiletés ont comme rôle de mettre en action les diverses formes ludiques et conduites cognitives décrites dans les facettes A et B.

L'EXPLORATION. Ce palier permet la découverte de la réalité à travers des formes d'action sensorielles, motrices, des manipulations, des déplacements.

L'IMITATION. Ce palier consiste à la reproduction d'une réalité. Il permet de reprendre une réalité à son compte personnel, à partir d'éléments déjà disponibles pour construire une sorte de modèle d'action.

PERFORMANCE. Ce palier est caractérisé par une qualité particulière permettant d'exercer une action avec un très hau' degré de difficulté. Il présente donc des degrés de difficultés qui rejoignent toutes les caractéristiques d'une même action.

CRÉATION. Ce palier témoigne de la maîtrise et du contrôle d'éléments préalablement acquis. Il implique de nouvelles combinaisons, des arrangements inédits vraisemblablement intégrés. Il suppose un haut niveau d'adaptation et d'invention. C'est une recombinaison originale et créatrice de différents éléments déjà acquis.

La facette C, appelée habiletés fonctionnelles, tire son soutien théorique des travaux de Staats (1975) sur l'acquisition de différentes habiletés instrumentales que l'enfant doit apprendre à exercer et à maîtriser.

LA FACETTE D: LES ACTIVITÉS SOCIALES

La dernière facette nommée "activités sociales" a pour but de faire ressortir les formes possibles de participation sociale qu'un individu manifeste au cours des différentes activités de jeux. Les formes multiples de participation sociale entraînées par le jeu se divisent en deux catégories: la forme individuelle présente des comportements solitaires ou parallèles et, la forme collective est constituée des comportements associatifs, compétitifs et coopératifs. La participation variable est une association des deux formes précédentes.

LA FORME INDIVUDUELLE. L'activité <u>solitaire</u> suppose que l'enfant joue seul. Son intérêt porte sur sa propre activité. L'activité <u>parallèle</u> suppose également que l'enfant joue seul mais avec d'autres enfants. Ils jouent seuls les uns à côté des autres plutôt que les uns avec les autres.

LA FORME COLLECTIVE. L'activité <u>associative</u> implique que les joueurs s'amusent avec d'autres enfants ou adultes mais sans division des rôles ou d'organisation, dans les relations sociales considérées. L'activité <u>coopérative</u> implique que les joueurs s'amusent avec d'autres dans un groupe organisé ayant un but collectif. Il y a donc une participation de tous avec division de rôles et organisation de l'action vers un même but. L'activité <u>compétitive</u> implique une interaction entre les joueurs vers un but, soit la recherche simultanée du même objet ou du même résultat. Elle peut contenir une rivalité ou une entente réciproque.

Finalement, la facette D, dite activités sociales, prend son appui chez Parten (1932), à partir de ses travaux sur l'échelle de mesure de l'activité sociale dans lesquels elle met en rapport des activités de jeux et des comportements sociaux spécifiques.

Tous ces concepts psychopédagogiques constituent donc l'ensemble des quatre dimensions du savoir-jouer dans le modèle ESAR.

Pour rendre des concepts utilisables dans un système de classification nous avons eu recours aux méthodes de l'organisation documentaire et aux techniques utilisées en bibliothéconomie.

Pour le modèle de classification ESAR, c'est le schéma d'organisation, appelé "schéma de classification à facettes", emprunté au domaine de la bibliothéconomie qui a été retenu. Ce système permet d'analyser un sujet à partir de concepts fondamentaux que constituent les facettes ou parties d'un sujet. Ces facettes sont réunies selon un ordre ou une séquence, relevant du principe unificateur constant.

La grille d'évaluation des ludiciels pour les jeunes enfants a été conçue dans le même esprit d'analyse et de complémentarité. Un ensemble de concepts psychopédagogiques a été constitué de manière à réunir les principales habiletés spécialement mises en action dans les jeux informatiques développés à l'intention des enfants et un fichier de définitions accompagne le tableau de descripteurs.

La grille d'analyse se présente toutefois de façon un peu différente car les titres des logiciels ou ludiciels évalués figurent sur la grille même d'analyse; une telle présentation visuelle est commode et l'information est rapidement utilisable. Comme dans le monde de l'informatique, l'accent est mis sur la vitesse et l'efficacité, il semble utile d'exploiter cette formule de présentation à double entrée compte tenu du nombre encore restreint de ludiciels existants.

La première expérience d'application faite avec les logiciels de la maison DIL International a donné des résultats intéressants et nous a permis de pointer du doigt les caractéristiques principales des programmes analysés. Ainsi les derniers-nés des logiciels produits chez DIL ont nettement mis l'accent sur des formules pédagogiques qui tiennent compte davantage de l'initiation au langage informatique; dans le même sens, il est possible de mettre en évidence diverses particularités cognitives, sociales et fonctionnelles des jeux, prenant pour acquis que l'enfant qui poursuivra son jeu volontairement et librement en retirera tout le plaisir ludique qui l'accompagne.

Une telle formule d'évaluation reste bien sûr perfectible et il faut savoir être prudent pour ne pas répéter des erreurs inutiles; une approche méthodique fondée sur les principales caractéristiques du savoir-jouer des enfants d'âge préscolaire et sur leurs intérêts ludiques peut répondre à une préoccupation de qualité dans ce domaine de l'éducation. Elle peut nous permettre non seulement de prendre la mesure de la valeur des jeux actuels mais aussi de développer de nouveaux accessoires de jeux bien pensés, amusants et pertinents à chacune des étapes de leur développement.

LES DIVERSES HABILETÉS D'APPRENTISSAGE IDENTIFIÉES DANS LE TABLEAU D'ANALYSE PEUVENT ÊTRE CONSIDÉRÉES COMME PRÉALABLES À L'INITIATION À LA LECTURE ET À L'ÉCRITURE ET POUR L'ÉVEIL À CERTAINS CONCEPTS MATHÉMATIQUES FONDAMENTAUX.

■ APPRENTISSAGES PRINCIPAUX ● APPRENTISSAGES COMPLÉMENTAIRES	THÈMES DE CONNAISSANCE			
GROUPE-ÂGE 3-5 ANS GROUPE-ÂGE 5-7 ANS GROUPE-ÂGE 7-10 ANS	Sciences de la nature	Sciences humaines	Vocabulaire spécifique	Concepts mathématiques
NOMS DES DIDACTICIELS:				
FÉE ET CHARMANT AU JARDIN				
● Je cultive mon jardin	■		■	●
● Les arbres et les saisons	■			●
● Les outils de jardinage	■		■	
● Les parties d'une fleur	■		■	
● La pollinisation des fleurs	■		■	
● L'eau sous différents états	■			■
● Les étapes du jardinage	■		●	
● La croissance d'une graine de haricot	■			
● Légumes et feuillages	■			
● Les fleurs et les feuilles	■			
LE BAL MASQUÉ				
● Chaud et froid	●			
● Course au trésor / Voyage dans l'espace		■	●	■
● Pique-Pique pas				
● Personnages-véhicules		●	●	
● Babille Ricochet				●
● Costumes de Ricochet		■		●
LE TACTOGRAPHE				
● Logiciel graphique			■	■
● Écriture au clavier			■	■
LA RANDONNÉE				
● Composition de plans		■	■	■
● Sauvegarde de plans		■	■	■
● Impression de plan		■	■	■

CONCEPTION: DENISE GAGNON / RÉALISATION ET ANALYSE: DENISE GAGNON ET CHARLOTTE GELINAS, 1987

L'ORIGINATEUR: UN COFFRE A JOUETS DE LA PENSEE

LES DIVERSES HABILETES D'APPRENTISSAGE IDENTIFIEES DANS LE TABLEAU D'ANALYSE PEUVENT ETRE CONSIDEREES COMME PREALABLES A L'INITIATION A LA LECTURE ET A L'ECRITURE ET POUR L'EVEIL A CERTAINS CONCEPTS MATHEMATIQUES FONDAMENTAUX.

● APPRENTISSAGES PRINCIPAUX ● APPRENTISSAGES COMPLEMENTAIRES	COMPETENCES SOCIALES				INITIATION A L'INFORMATIQUE						INITIATION AU CLAVIER		
GROUPE-AGE 3-5 ANS GROUPE-AGE 5-7 ANS GROUPE-AGE 7-10 ANS	Communication	Participation individuelle	Participation collective	Règles de vie	Langage image-graphique	Maîtrise de commandes	Direction et matérialisation des données	Mémorisation, classement de données	Impression de documents	Animations / simulations	Codes Alpha Codes Numér.	Ecriture en clavier	Système de communication Machine
BIENS DES DIDACTICIELS:													
FEE ET CHARMANT AU JARDIN													
• Je cultive mon jardin	●	●	●		●	●			●	●	●		
• Les arbres et les animaux	●	●	●		●	●			●		●		●
• Les outils de jardinage		●			●	●				●	●		
• Les parties d'une fleur		●			●	●				●	●		
• La pollinisation des fleurs		●								●	●		
• L'eau sous différentes états		●	●			●				●	●		●
• Les étapes du jardinage		●				●				●	●		
• La croissance d'une graine de haricot		●				●				●	●		
• Légumes et feuillages		●				●					●		
• Les fleurs et les feuilles		●			●	●					●		
LE BAL MASQUE													
• Chaud et froid	●	●	●	●	●	●			●	●	●		
• Courses au trésor / Voyage dans l'espace	●	●	●		●	●	●		●	●	●		●
• Pique-Pique par		●		●	●	●				●	●		
• Personnages-véhicules	●	●	●	●	●	●				●	●		
• Habille Rimchat	●	●	●		●	●				●	●		
• Costumes de Rimchat	●	●	●		●	●			●	●	●		
LE TACHYGRAPHE													
• Logiciel graphique		●			●	●	●	●	●		●	●	●
• Ecriture au clavier		●			●	●	●	●	●		●	●	●
LA RAMONNEE													
• Composition de gamme	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●
• Accompagnements de piano	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●
• Improvisation	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●

CONCEPTION DU LOGICIEL : REALISATION ET ANALYSE - VERSION GARDNER ET PHASE AUTRE QUE BASE 1983

L'ORDINATEUR : UN OUTIL À JOUER POUR LA PENSÉE

LES DIVERSES HABILETÉS D'APPRENTISSAGE IDENTIFIÉES DANS LE TABLEAU D'ANALYSE PEUVENT ÊTRE COMBINÉES COMME PRÉALABLES À L'INITIATION À LA LECTURE ET À L'ÉCRITURE ET POUR L'ÉVEIL À CERTAINS CONCEPTS MATHÉMATIQUES FONDAMENTAUX

■■■ APPRENTISSAGES TERMINAUX
● APPRENTISSAGES CONSTRUCTEURS

GROUPE-ÂGE 5-7 ANS GROUPE-ÂGE 7-10 ANS	STRATÉGIES D'APPRENTISSAGE						HABILETÉS CONCEPTUELLES							HABILETÉS FONCTIONNELLES					
	Essais et erreurs	Mémorisation	Analogies	Association d'idées	Résolution de problèmes	Pensée logique	Appariement visuel	Association de sons de voyelles & formes	Ordre et séquences	Classifications	Relations spatiales	Relations temporelles	Relations logico-mathématiques	Discrimination auditive, mémoire et rythme	Vocabulaire	Conscience auditive, mots et sons	Lettres et sons, sons à repérer	Patterns, figures géométriques	Productions et créations
BASES DES DIDACTICIELS:																			
ÎLE ET CHARMANT AU JARDIN																			
• Je cultive mon jardin	■■■			●	●		■■■	■■■	●	●	■■■		●	■■■	■■■	■■■	●	●	■■■
• Les arbres et les oiseaux	●			■■■	■■■		■■■	■■■		●	■■■		●	■■■	●	■■■	■■■	●	■■■
• Les outils de jardinage	●			■■■			■■■	●						■■■	■■■				
• Les parties d'une fleur	■■■	●					■■■	■■■			■■■			■■■		■■■	■■■	■■■	
• La pollinisation des fleurs				●				●						●	●				
• L'eau sous différentes états	■■■		■■■	■■■			■■■				■■■			■■■		■■■	■■■	■■■	
• Les étapes du jardinage	■■■		●	■■■					■■■						●				
• La croissance d'une graine de haricot	■■■			■■■			■■■							■■■	■■■				
• L'épouvantail et l'intrigue	●			■■■			■■■			■■■				■■■	●	●			
• Les leurs et les feuilles	■■■						■■■	■■■						■■■	■■■	●	●		
LE BAL MASQUÉ																			
• Chaud et froid	■■■			■■■						●				●	●	●		■■■	■■■
• Courses en traîneau / Voyage dans l'espace	■■■		■■■	■■■	■■■					■■■	■■■			■■■		■■■	■■■	■■■	
• Pique-Pique par	■■■			■■■						●				■■■	■■■	●			
• Personnages valeureux	■■■			■■■			■■■							■■■	●	●			
• Babette Bicoudot	■■■						■■■							■■■	■■■	●			
• Costumes de Bicoudot			■■■					■■■		●				■■■		■■■			■■■
LE TACHYGRAPHE																			
• Logiciel graphique	●		■■■		■■■	■■■	■■■	■■■			■■■			■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■
• Écriture au clavier	■■■	■■■	■■■				■■■	■■■	■■■		■■■			■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■
LA RANDONNÉE																			
• Composition de phrase	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■		■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■
• Jeu de mots de phrase	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■		■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■
• Impression de phrase	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■		■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■

CONCEPTION : [illegible] / RÉALISATION ET ADAPTATION : [illegible]

* L'ORDINATEUR: UN COFFRE À JOUETS POUR LA PENSÉE

* DÉFINITION DES TERMES PSYCHOPÉDAGOGIQUES

THÈMES DE CONNAISSANCE: REGROUPEMENT DE L'ENSEMBLE DES CONTENUS DE CONNAISSANCE AUTOUR DE SUJETS GÉNÉRAUX ADAPTÉS AUX NIVEAUX DE DÉVELOPPEMENT ET À LA COMPRÉHENSION DES ENFANTS AUXQUELS ILS S'ADRESSENT

SCIENCES DE LA NATURE: Thèmes de connaissance portant sur les différents éléments de l'environnement biologique et physique de l'enfant (énergie, monde animal et végétal, eau, sol, air, milieux naturels, etc.).

SCIENCES HUMAINES: Thèmes de connaissance portant sur différents éléments du cadre de vie de l'enfant et des activités sociales, géographiques, économiques, culturelles des groupes sociaux auxquels il appartient ou qui lui sont moins familiers.

VOCABULAIRE SPÉCIFIQUE: Ensemble de mots que l'enfant peut apprendre à contrôler à l'occasion de l'exploitation de certains thèmes particuliers de connaissance ou de la réalisation de certaines activités ludiques.

CONCEPTS MATHÉMATIQUES: Thèmes de connaissance portant sur l'habileté à se servir des nombres pour les transformer à l'aide d'opérations logiques comme l'addition, la soustraction, la multiplication, la division ou sur toute autre forme de manipulations mathématiques.

STRATÉGIES D'APPRENTISSAGE: MODALITÉS SPÉCIFIQUES D'APPRENTISSAGE PROPRES À CHAQUE PERSONNE ET POUVANT DIFFERER EN FONCTION DES PROBLÈMES À RESOUDRE OU DES CONNAISSANCES À ACQUÉRIR DE MEME QU'EN FONCTION DU NIVEAU DE MATURITÉ INTELLECTUELLE ET DE L'ÉTAPE DE DEVELOPPEMENT OU SE SITUE LE SUJET QUI APPREND

ESSAIS ET ERREURS: Mode d'apprentissage fondé sur des expérimentations successives hésitantes et incertaines et sur des alternances au hasard de succès et d'erreurs.

RÉPÉTITION: Mode d'apprentissage fondé sur l'action sans cesse recommencée pour le réel plaisir de répéter une activité avec l'intention d'obtenir des résultats intéressants.

ANTICIPATION: Mode d'apprentissage fondé sur une perception anticipée des résultats attendus ce qui permet de transposer et de généraliser rapidement des connaissances déjà acquises.

ASSOCIATION D'IDÉES: Habileté logique permettant de découvrir, de comprendre et d'utiliser les rapports de ressemblances, de différences et de similitudes qui existent entre les objets, les événements, les lieux, les actions, etc.

RÉSOLUTION DE PROBLÈME: Mode d'apprentissage qui permet de saisir des données dispersées, de les réunir dans le but de répondre de façon pertinente et constructive à une question ou à un problème précis.

PENSÉE LOGIQUE: Capacité de raisonnement logique lié à l'action et portant sur des réalités concrètes, sur leurs transformations et leurs modifications.

HABILETÉS CONCEPTUELLES: CAPACITÉ D'INTELLECTUALISER LES RELATIONS POSSIBLES ENTRE LES DIFFÉRENTES CARACTÉRISTIQUES D'ESPACE, DE TEMPS, DE CAUSALITÉ, DE CONFIGURATION, ETC., QUI SERVENT À DÉFINIR LES OBJETS OU LES ÉVÉNEMENTS

APPARIEMENT VISUEL: Rapprochement et répartition logique d'éléments par paires, selon des caractéristiques visuelles spécifiques comme la couleur, la forme, la dimension, etc.

ASSOCIATION DE SONS, DE COULEURS ET DE FORMES: Rapprochement et regroupement et d'éléments visuels et sonores selon des caractéristiques de ressemblances, de différences et de similitudes entre les objets, les événements, les lieux, les actions, etc.

ORDRE ET SÉRIATION: Capacité de regrouper des éléments isolés pour en faire une suite selon un ordre croissant ou décroissant en fonction des dimensions, des couleurs, des hauteurs, des formes, etc.

CLASSIFICATION: Capacité de distribuer des éléments isolés pour les regrouper par classes, par catégories, par familles, à partir de caractéristiques différentes mais considérées simultanément. Ex.: le groupe des grands carrés rouges...

RELATIONS SPATIALES: Capacité d'établir des rapports de position dans l'espace selon des repères spatiaux comme en haut, en bas; à droite, à gauche; devant, derrière; dessous, dessus, etc.

RELATIONS TEMPORELLES: Capacités d'établir des rapports de situation dans le temps selon des repères temporels comme avant, après; plus tôt, plus tard; le découpage en heures, en jours, en mois, en saisons, en années, etc.

OPÉRATIONS NUMÉRIQUES: Capacités de comparer et de transformer des unités numériques selon des combinaisons diverses comme des additions, des soustractions des multiplications, des divisions, etc.

HABILETÉS FONCTIONNELLES: CAPACITÉS FONCTIONNELLES NÉCESSAIRES POUR METTRE EN ACTION, APPLIQUER OU RÉALISER TOUTES LES FORMES D'ACTIVITÉS INTELLECTUELLES IMPLIQUÉES DANS LE JEU

DISCRIMINATION VISUELLE ET SONORE: Finesse de perception permettant de distinguer par la vue et par l'audition les multiples caractéristiques particulières de l'univers visuel et sonore.

MÉMOIRE: Capacité de reconnaître et de se rappeler une expérience antérieure reliée à des perceptions visuelles, sonores, tactiles, à des personnes, à des événements ou à des projets.

COORDINATION OEIL-MAIN: Capacité de coordonner la perception visuelle à un mouvement précis de manipulation.

LATÉRALISATION DANS L'ESPACE: Capacité de diriger ou de modifier ses mouvements et ses déplacements dans un espace précis en tenant compte de repères de positions et de relations spatiales.

PATIENCE, RIGUEUR ET PRÉCISION: Capacité de respecter avec exactitude les consignes techniques à suivre et de persévérer dans la réalisation de chaque activité.

PRODUCTION ET CRÉATION: Réalisations personnelles de l'enfant, dessins, textes, objets, personnages, paysages, etc. produits à partir des jeux manipulés.

NIVEAUX DE COMPÉTENCES SOCIALES: NIVEAUX DE CAPACITÉS D'ASSOCIATION AUX AUTRES À DES DEGRÉS DIVERS EN PARTAGEANT UN MÊME BUT OU UN MÊME INTÉRÊT LUDIQUE

COMMUNICATION: Capacité d'entrer en relation avec les autres et d'établir avec eux des contacts positifs sur le plan verbal et non-verbal.

PARTICIPATION INDIVIDUELLE: Activité ludique réalisée seul sans véritable association de partage.

PARTICIPATION COLLECTIVE: Activité ludique collective réalisée en compagnie des autres sous diverses formes de partage, d'association et de coopération.

RÈGLES DE VIE: Conventions culturelles destinées à faciliter la vie avec les autres et à réglementer les comportements sociaux comme les règles de politesse, les bonnes manières, le partage des tâches, etc.

INITIATION À L'INFORMATIQUE: SENSIBILISATION À L'INFORMATIQUE ET PRISE DE CONTACT AVEC LES DIFFÉRENTES POSSIBILITÉS D'EXPLOITATION D'UN ORDINATEUR

LANGAGE ICÔNOGRAPHIQUE: Système de représentations graphiques d'objets, de concepts, de messages, etc. servant à codifier le langage informatique.

MAÎTRISE DES COMMANDES: Capacité de maîtriser les touches de commandes principales afin de pouvoir exécuter, de façon efficace, des opérations élémentaires comme mettre l'appareil sous tension, introduire les programmes, rechercher et reconnaître les menus, etc.

SÉLECTION ET MODIFICATION DES DONNÉES: Fonction de manipulation de données informatiques élémentaires permettant d'effectuer des choix et des modifications à l'aide des commandes interactives de l'ordinateur.

MÉMORISATION ET EFFACEMENT DES DONNÉES: Fonction de mémorisation ou d'effacement de données informatiques permettant de conserver les informations souhaitées ou de les faire disparaître à l'aide des commandes interactives de l'ordinateur.

IMPRESSION DE DOCUMENTS: Fonction d'impression de données informatiques permettant de conserver sous divers formats imprimés les résultats des réalisations déjà faites à l'aide des commandes interactives de l'ordinateur.

ANIMATION: Techniques informatiques donnant à une image à l'écran l'apparence du mouvement de manière à susciter chez l'enfant un intérêt et une motivation.

SIMULATION: Illustration plus ou moins concrète d'un événement, d'une action, d'un processus, etc. qui permet de visualiser avec une vue d'ensemble, une situation donnée.

INITIATION AU CLAVIER: INTRODUCTION AUX TECHNIQUES DE MANIPULATION ET DE CONTRÔLE DES TOUCHES PRINCIPALES DU CLAVIER

CODE ALPHABÉTIQUE: Système de représentation permettant de contrôler, à l'aide de codes alphabétiques, les commandes interactives de base de l'ordinateur.

CODE NUMÉRIQUE: Système de représentation permettant de contrôler, à l'aide de codes numériques, les commandes interactives de l'ordinateur.

ÉCRITURE AU CLAVIER: Initiation à la manipulation et au contrôle des touches de caractères comme les lettres, les chiffres, les signes de ponctuation, la touche de retour, la barre d'espacement, etc.

SYSTÈME DE COORDONNÉES FLÉCHÉES: Système de représentations graphiques permettant de déplacer et de positionner le curseur ou une image à l'écran en fonction de coordonnées spatiales, comme la gauche, la droite, le haut, le bas, etc.

** Ce lexique a été préparé

par Denise Garon, Ph.D.,

psychopédagogue et auteure du Système ESAR,

une méthode d'analyse du matériel ludique

PÉDAGOGIE DU LANGAGE LOGO AUPRÈS D'ENFANTS HANDICAPÉS AUDITIFS DU PRÉSCOLAIRE

Benoît Dubuc
Département des sciences de l'éducation
Université du Québec à Chicoutimi
555, boulevard de l'Université
Chicoutimi (Québec)
G7H 2P9

Devrait-on enseigner la programmation avant l'élémentaire? Cette question fait l'objet d'un débat mettant en confrontation des opinions apparemment opposées. Nous pourrions d'abord nous demander si le petit enfant est capable d'apprendre la micro-informatique et alors à quelles conditions? C'est seulement si l'on peut apporter une réponse affirmative à ces interrogations que la question devient véritablement pertinente.

Les opinions de quelques auteurs qui se sont penchés sur le problème semblent partagées sur le sujet; deux camps apparaissent s'opposer. D'un côté, il y a les tenants de l'inutilité de cet apprentissage pour l'enfant du préscolaire; ceux-ci (Barnes & Hill, 1983; Gorman & Bourne, 1983) argumentent à l'effet que cet apprentissage est impossible pour l'enfant en bas âge parce que la programmation informatique exige une pensée opératoire concrète. Tout ce que le jeune enfant peut arriver à faire avec sa pensée est de l'ordre de l'intuition, disent-ils; ceci les amène à conclure que ses actions avec l'ordinateur sont le résultat d'une compréhension intuitive de la programmation. Cette position théorique est peut être la conséquence des lacunes, des résultats expérimentaux obtenus à ce jour.

Contredisant cette position, d'autres chercheurs (Bamberger, 1974; Pearlman, 1976; Hines, 1983; Bastide & Letouze, 1982; Chauvin & Emerl, 1984) ont expérimenté quelques stratégies pour introduire le petit enfant à la micro-informatique. La plupart de celles-ci emploient un robot motorisé programmable dont l'enfant aura à maîtriser le comportement. Certaines d'entre-elles font appel à la simulation corporelle du comportement de la "tortue" LOGO comme préparation préalable à l'usage du robot; la plupart utilisent une version simplifiée du langage LOGO, un pré-logo en quelque sorte. Plus particulièrement, la recherche de Pearlman a tenté de concrétiser la démarche de programmation en des objets manipulables par l'enfant.

Le problème qui émerge de ces expériences est que le petit enfant travaillant dans un contexte d'expérimentation personnelle très ouvert, possiblement anarchique, démontre rarement en fin d'apprentissage une quelconque structuration de son travail de programmation. La méthode de travail chez cet enfant pré-opératoire demeure aléatoire.

En définitive, c'est par rapport au niveau de maîtrise de l'habileté de programmation que les deux positions s'affrontent. Peut-être en fait, ne sont-elles pas irréconciliables si, par exemple, le contexte éducatif offrait plus d'encadrement à l'apprentissage.

N'y aurait-il alors pas danger d'un encadrement trop serré qui aurait pour conséquence de limiter exagérément la capacité de volition de l'enfant, ce qui irait à l'encontre des buts pédagogiques visés par l'inventeur du langage LOGO, S. Papert (1981)? Pour éviter ce problème virtuel, il est peut-être utile de rappeler d'abord l'observation fondamentale de Maria Montessori (1959) au sujet du petit enfant, c'est-à-dire son esprit absorbant. L'esprit du petit enfant étant en quelque sorte une "éponge"; la responsabilité de ce qu'il absorbera au cours de son apprentissage revient à l'éducateur, que la pédagogie soit très structurée ou parfaitement anarchique.

Pédagogiquement, il demeure primordial par ailleurs, que l'apprentissage de l'enfant se fasse dans l'indépendance, de telle sorte qu'il puisse s'approprier tout le mérite de son travail; ceci est également une observation au sujet du petit enfant qu'a relevée Montessori (1958). Sa volition est ainsi non seulement respectée, mais encore renforcée.

Le défi que nous avons tenté de relever en effectuant notre recherche a été de non seulement viser à lui faire apprendre les rudiments de la programmation, mais aussi et surtout, de le faire d'une façon telle à le préparer à aborder éventuellement des problèmes directs et réels de programmation.

En plus, il fallait que le contexte d'apprentissage communique à l'enfant sourd les exigences de l'acquisition des concepts en jeu. L'environnement pédagogique devait être préparé spécifiquement pour que l'enfant sourd comprenne avec le minimum d'explications les concepts en manipulant un matériel didactique.

Pour parvenir à ces objectifs, il fallait observer l'enfant dans sa façon d'aborder le micro-ordinateur pour identifier les actions qui semblaient lui procurer les expériences les plus gratifiantes tout en construisant son savoir. Ce travail d'observation a constitué la première étape de notre recherche et les résultats furent rapportés au colloque de l'AIPELF, en août 1984 à Sherbrooke (Demers & Dubuc, 1985). Essentiellement, si l'enfant travaille à l'écran et au clavier, son intérêt consiste littéralement à "pitonner", c'est-à-dire appuyer sur les touches de façon aléatoire pour observer l'effet à l'écran. C'est cet intérêt que nous avons tenté de canaliser par une pédagogie structurée.

PÉDAGOGIE DE LA PROGRAMMATION

En quoi consiste cette pédagogie? Pour la concevoir, nous avons d'abord analysé la programmation et identifié trois concepts de base intégrés du premier au troisième: 1 concept de commande, celui de procédure et celui d'analyse informatique. Pour suivre une procédure, il faut connaître les commandes; et pour faire l'analyse d'un problème à informatiser, il faut avoir la notion d'étapes à suivre.

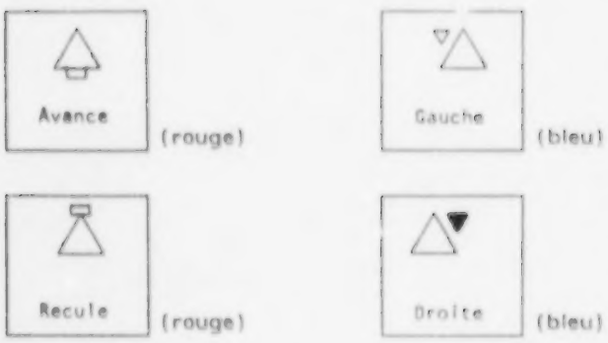
Le jeune enfant développe ses sens, sa motricité et aiguise ses capacités perceptives. Les activités d'apprentissage exigeant [illegible] ces habiletés vont nécessairement rencontrer l'intérêt du [illegible] enfant. C'est en faisant appel à ces aptitudes que Montessori réussit à faire apprendre à écrire, lire et compter à l'enfant de quatre ans et demi. En employant la même stratégie, nous avons pensé que nous réussirions à faire apprendre les trois concepts de base de la programmation.

LES COMMANDES. Nous avons fabriqué quatre commandes sur du carton, chacune ayant 10 cm X 10 cm (figure 1). Elles sont composées d'un triangle isocèle en papier émeri occupant le centre du carton; ceci représente le traceur que l'enfant retrouvera à l'écran au cours de son apprentissage. Des indices discriminatifs permettant de distinguer les commandes entre elles sont ajoutés au triangle sur le carton. Un petit rectangle allongé est placé au milieu de la base du triangle pour la commande "avance" et sur la tête du triangle pour la commande "recule". Un petit triangle isocèle blanc a été placé à droite du triangle principal près de la pointe pour la commande "droite" et à gauche en noir pour la commande "gauche". Le carton support est rouge pour les commandes de déplacement "avance" et "recule", bleu pour les commandes de rotation "gauche" et "droite". Sur chaque commande-carton est inscrit à la main le nom de la commande en question. Donc, les commandes étaient présentées sous forme symbolique parce que les enfants ne savaient pas lire, mais ceux-ci étaient préparés indirectement à l'usage écrit des commandes en langage LOGO. Une trentaine de cartons sont ainsi fabriqués pour chaque commande.

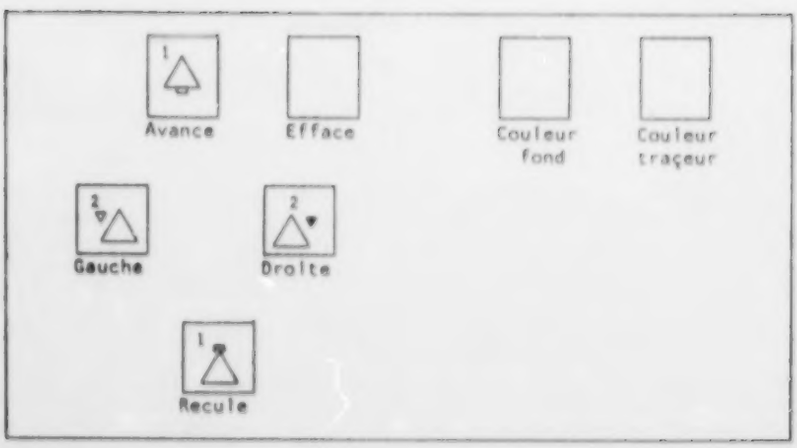
La pédagogie consiste à prendre entre 5 et 10 de chaque commande-carton et à les distribuer au hasard sur une carpette que l'enfant aura déposée sur le sol pour délimiter son espace de travail. Sa tâche consiste ensuite à simplement les classer sur la copie identique de la pile appropriée. S'il devient rapidement très habile à cette activité, il a la possibilité de faire la même chose, les yeux bandés, au toucher du doigt, faisant appel à sa mémoire sensorielle.

Quand il maîtrise cette classification, il passe au micro-ordinateur avec quelques exemplaires de chacune des commandes. Le micro-ordinateur a été préparé à le recevoir en fonction de deux aspects: un clavier adapté et un logiciel. Le clavier est préparé pour ne permettre à l'enfant que l'usage de sept touches programmées à l'avance par le logiciel. Quatre touches disposées en croix (figure 1) présentent les commandes "avance", "recule" en haut et en bas respectivement, et "gauche", "droite" à gauche et à droite respectivement. Sur le clavier, chaque commande est identifiée de façon similaire aux commandes-carton mais en beaucoup plus petit; cette similarité des commandes sur les touches du clavier sert, bien sûr, à faciliter [illegible] correspondance. Le petit enfant trouvera également sur le clavier [illegible] touches pour les couleurs: une pour la trace laissée par le triangle traceur, l'autre pour le fond de l'écran. Finalement, il y a une [illegible] pour effacer l'écran de tout contenu. Toutes les autres touches sont recouvertes pour les cacher à la vue de l'enfant et pour concentrer son "pit[illegible]" sur les touches dont l'effet est utile aux étapes suivantes. Il aura [illegible] le clavier quand il passera au langage LOGO comme tel.

COMMANDES-CARTON



LE CLAVIER



1 rouge
2 bleu

Figure 1: Commandes-carton et clavier.

Le logiciel est un programme LOGO qui en simplifie l'usage. Si l'enfant appuie sur les touches "avance" et "recule", le traceur se déplace de 20 pas, une longueur équivalente à 20 mm. Une telle longueur permet à l'enfant une discrimination facile à l'écran. Les touches "gauche" et "droite" sont programmées pour faire pivoter le traceur de 30°, ce qui est, encore une fois, un angle que l'enfant va discriminer clairement à l'écran. Le logiciel a évidemment programmé les autres touches pour les besoins de changements de couleurs et pour vider l'écran. Il est également possible de raffiner la programmation pour que les déplacements et les rotations se fassent au ralenti, ce qui permet de mieux capter l'attention d'un enfant qui a des difficultés à discriminer facilement.

L'enfant qui classe bien ses commandes-carton sera invité à appuyer sur les touches correspondantes du clavier et à observer l'effet. Il pratique cette acquisition du concept de commande tant qu'il ne la maîtrise pas au point où elle cesse d'être un défi d'habileté pour l'enfant.

LA PROCÉDURE. Pour l'apprentissage du concept de procédure, on fait usage des commandes-carton, mais d'une façon ordonnée et en séquence. Le matériel nécessaire à cet apprentissage consiste, en plus des commandes-carton, en cartes-procédure de 12 cm X 22 cm (figure 2) et une carte procédure géante de 60 cm X 1,20 m. Sur une carte-procédure se trouvent présentées une figure géométrique sur un côté et la séquence de commandes pour la réaliser de l'autre côté. Les commandes sont disposées sur des lignes, sur la même ligne lorsqu'elles sont

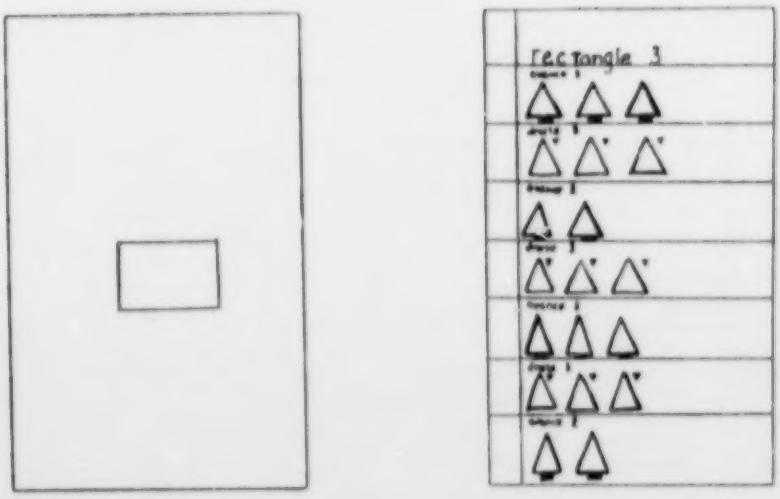


Figure 2: Carte procédure.

identiques; il n'y a pas plus de six commandes par ligne. Chaque ligne est identifiée par une couleur différente dans la marge à gauche. En haut de la séquence de commandes, le nom de la figure est inscrit avec l'ordre de grandeur lorsqu'il s'agit d'une figure représentée en différentes dimensions. Des carrés, rectangles, triangles et des lettres "T" (pour employer "recule") ainsi qu'un cercle et différents polygones sont offerts à l'enfant. À l'endos, la figure elle-même est dessinée identiquement à celle que le micro-ordinateur présentera à l'écran si l'enfant réussit la procédure.

La carte-procédure géante sert dans la première partie du travail du petit enfant. Les lignes sont distantes les unes des autres de 12 cm, une longueur un peu plus grande que la dimension des commandes-carton. À gauche, dans la marge, chaque ligne est identifiée par la couleur identique à la ligne équivalente sur la carte-procédure. Tout en haut est inscrit "procédure" pour identifier l'usage que l'on fait de cette carte-procédure géante, c'est-à-dire la construction d'une procédure.

La pédagogie de cette étape d'apprentissage consiste essentiellement à reproduire exactement la séquence de commandes présentée sur la carte-procédure qu'aura choisie le petit enfant. Parmi l'éventail des possibilités offertes, il choisit la figure qu'il préfère réaliser; il s'approprie la carte-procédure et la place près de la carte-géante sur le sol. Sa tâche consiste ensuite à reproduire exactement la séquence des commandes sur la carte-géante à l'aide des commandes-carton qu'il connaît bien à ce stade. Quand il a accompli cette tâche, la deuxième étape consiste à: (1) empiler à gauche de chaque ligne, la suite des commandes qui y sont disposées; (2) empiler chaque pile ainsi constituée l'une par-dessus l'autre en commençant par la première ligne. De cette façon, la notion de séquence inhérente au concept de procédure est intégrée au plan moteur, stimulant ainsi la mémoire sensorielle.

La troisième et dernière étape amène le petit enfant face au micro-ordinateur où il exécute chaque commande l'une après l'autre, en commençant par le début de sa pile. Après chaque commande qu'il aura exécutée, il retourne la commande-carton correspondante à l'envers sur la précédente. Cette façon de procéder lui permettra d'identifier exactement l'endroit où il a fait erreur si sur l'écran, apparaît un élément de figure qui ne devrait pas y être. Ainsi son travail possèdera une dimension d'autocorrection, ce qui a pour but de renforcer son indépendance. Lorsqu'une telle erreur se présente, il suffira à l'enfant de retourner replacer ses commandes-carton sur la carte-géante pour bien vérifier si ce qui est représenté sur celle-ci correspond à ce qui est présenté sur la carte-procédure. Son erreur pourra provenir également d'une mauvaise exécution du regroupement en pile.

L'ANALYSE INFORMATIQUE

Essentiellement, l'apprentissage de ce concept se fait en exécutant en sens inverse les trois étapes de l'apprentissage précédent. Cet apprentissage ne nécessite pas de nouveau matériel si ce n'est qu'un cahier pour inscrire le

programme. Le petit enfant, installé devant le micro-ordinateur, place à la portée de sa main le classeur de commandes-carton qui pourra être, en l'occurrence, un classeur de disquettes que l'on retrouve sur le marché. Il réalisera un dessin en appuyant sur les touches nécessaires et il placera une à une, à l'envers pour faire une pile, chacune des commandes-carton correspondantes aux touches employées. Cet aspect de l'apprentissage est primordial puisqu'il constitue l'embryon de l'analyse informatique nécessaire à la programmation d'un projet. C'est, en fait, une trace motrice du procédé employé pour exécuter le dessin.

Quand le petit enfant a complété son projet ou lorsqu'il manque d'un type de commande-carton, il se déplace avec sa pile de commandes-carton vers la carte-procédure géante sur laquelle il disposera en ordre les commandes de son programme. Il est important qu'il dédie une ligne de la carte-géante à chaque type de commande pour développer une méthode de travail systématique dans son esprit.

Quand la carte-géante est complétée ou lorsqu'elle est pleine, le petit enfant transcrit ce qu'il a construit sur cette carte-géante sur une page de son cahier. Il dessine ou utilise une estampe pour reproduire un à un les symboles des commandes. À cette étape, s'il connaît ses chiffres et la façon de les écrire, il peut dessiner une fois le symbole d'une commande et indiquer à la droite de celui-ci le nombre de fois que cette commande se présente sur la ligne. De cette manière, il se prépare indirectement à l'usage de la commande suivie de son argument comme LOGO l'exigera plus tard. De même, s'il sait écrire, il transcrit dans son cahier, non pas le symbole de la commande, mais son nom écrit comme il le trouve sur la commande-carton. C'est ainsi que cet apprentissage de la micro-informatique intègre le langage écrit et la numération.

Souvent, lors de l'apprentissage de ce concept, le petit enfant se lance dans la réalisation de projets relativement longs qui exigeraient plus de commandes-carton que ce dont l'enfant dispose. Il suffit donc, dans cette éventualité, d'indiquer à l'enfant de diviser son travail en étapes, passant plus d'une fois du micro-ordinateur à la carte-géante à son cahier.

EXPÉRIMENTATION AUPRÈS DES HANDICAPÉS AUDITIFS

Nous avons développé cette pédagogie pour l'utiliser auprès des handicapés auditifs de la région du Saguenay qui sont presque tous réunis à l'école Notre-Dame-de-l'Assomption à Chicoutimi. Au préscolaire, quatre de ces enfants étaient réunis dans une classe; trois avaient cinq ans, l'autre six ans. Une pouvait être considérée comme très douée (CO) et une autre, la plus âgée, avait été identifiée comme une déficiente légère (ME). Une troisième (CH) avait des parents eux-mêmes sourds et la quatrième (MI) pouvait entendre assez bien avec un appareil amplificateur. Une seule recevait à la maison une éducation à la communication par signes, celle qui était très douée. En fait, chez elle, tous les membres de la famile s'étaient mis à l'apprentissage du langage signé, les grands-parents compris.

Le professeur de cette classe avait préparé et offrait aux enfants 19 ateliers permettant à ceux-ci des apprentissages différenciés. L'apprentissage de l'usage de l'ordinateur constituait un de ces ateliers. Chaque matin, les enfants étaient d'abord réunis en groupe pour une activité collective concernant l'apprentissage du calendrier et de la météo. Ensuite, elles choisissaient chacune un atelier où elles allaient travailler pendant une heure avant la récréation. En fait, elles pouvaient faire plus d'un atelier, mais devaient tout de même compléter un travail avant de passer à un autre. L'enfant inscrivait un X à l'atelier de son choix sur une fiche lui appartenant. Les ateliers étaient offerts trois jours sur les cinq de la semaine et chaque semaine, un enfant commençait une nouvelle fiche. Le professeur assumait la supervision de tous les ateliers, sauf que deux matins sur trois, une personne était spécialement attachée à l'atelier micro-informatique. Le professeur communiquait et enseignait aux enfants aux moyens des signes; les deux personnes attachées à l'atelier micro-informatique n'avaient, pour leur part, aucune connaissance du langage des signes, sauf: bonjour, avance, recule, gauche et droite.

Chaque intervenant auprès de l'enfant recevait une formation particulière à la présentation du matériel didactique. L'enfant participant à l'atelier de micro-informatique faisait l'objet d'observations permettant, entre autres choses, de connaître l'état d'avancement de son apprentissage ainsi que la nature de ses difficultés particulières.

Pour l'apprentissage de la procédure et de l'analyse informatique, des grilles d'analyse des difficultés furent mises au point et employées pour faciliter l'observation des enfants. Lors de l'apprentissage de la commande et de la procédure, la notion était considérée acquise lorsque l'enfant pouvait entreprendre l'apprentissage suivant sans trébucher sur des habiletés devant avoir été maîtrisées à l'étape précédente. En pratique, l'enfant décidait du travail de son choix, peu importe le niveau et se mettait à l'oeuvre. S'il trébuchait systématiquement à une étape donnée de son travail, l'intervenant lui indiquait de poursuivre son travail avec la notion précédente qui comportait l'apprentissage de l'habileté mal intégrée. Lors de l'apprentissage de la notion d'analyse informatique, la notion était considérée acquise lorsque l'enfant se désintéressait de son travail, tout en démontrant une maîtrise complète de toutes les étapes de l'apprentissage.

Au début de l'année scolaire, les enfants avaient libre choix dans les ateliers; mais de cette façon, et parce que certains ateliers favorisaient une certaine forme de facilité dilettante, d'autres ateliers étaient mis de côté parce que, pensons-nous, ils exigeaient une part de réflexion. L'atelier micro-informatique faisait partie de ces derniers, en particulier, pour ce qui concernait l'apprentissage de la procédure et de l'analyse informatique. Le professeur est donc intervenu dans les règles de fonctionnement pour imposer aux enfants de choisir au moins un de ces ateliers plus difficiles par semaine.

RÉSULTATS

Les résultats de l'expérimentation montrent que les enfants sont venus faire de la micro-informatique entre 13 et 17 fois, selon le cas, et si l'on exclut une petite fille qui, au mois de novembre, a été intégrée à une maternelle régulière à cause de son potentiel d'audition supérieur. Celle-là a fait quatre séances au micro-ordinateur et elle avait entrepris l'apprentissage de la procédure au moment de son départ. Chaque séance durait environ 45 et 70 minutes, en moyenne une heure, ce qui donne une idée relativement précise du temps d'apprentissage.

Comme il est possible de le voir au tableau 1, les enfants ont pris entre 1/2 et 3 séances pour apprendre la notion de commande, ce qui est relativement facile pour un enfant de 5 ans. Même à 4 ans, cet apprentissage demeure simple, comme nous le démontrent nos observations cette année. D'autres enfants se sont joints au groupe initial de façon ponctuelle dans le dernier tiers de l'année; elles ont appris cette notion en moins d'une demie séance; elles avaient, dans leur cas, l'exemple des plus avancées sous les yeux.

TABLEAU 1

NOMBRE DE SÉANCES REQUISES
POUR L'APPRENTISSAGE DE CHACUNE DES TROIS ÉTAPES
CHEZ LES ENFANTS HANDICAPÉS AUDITIFS

ÉLÈVE	COMMANDE	PROCÉDURE	(FIGURES)	ANALYSE INF.	(PROJETS)
CO	1/2	7	(12)	10	(8)
ME	3	10	(13)	0	(0)
CH	1	7	(10)	7	(8)
MI	2	2	(3)	0	(0)

L'apprentissage de la procédure fut déjà plus compliqué. Il est possible de dire que la plus talentueuse a réussi en trois séances à maîtriser suffisamment cette notion pour entreprendre l'apprentissage de l'analyse informatique. Les deux autres ont travaillé, une pendant sept séances pour maîtriser cette notion, l'autre, déficiente, pendant au moins 10 séances sans la maîtriser. C'est au cours de cet apprentissage que la quatrième (MI) a quitté le groupe. Celle qui a acquis les bases de cette notion plus rapidement est revenue la pratiquer plus tard de façon intermittente pour au moins quatre séances, ce qui fait un total de sept séances dans son cas. Dans les dernières séances, pour elle comme pour l'autre dans la même situation, nous l'avons laissée exécuter directement au clavier la carte-procédure sans passer par les commandes-carton et la carte-géante.

En excluant celle qui a quitté, ces enfants ont exécuté entre 10 et 13 figures géométriques comme il est possible de le noter au tableau 1; l'absente n'aura eu le temps d'exécuter que trois figures. Les deux enfants qui se sont joints au groupe ponctuellement ont réussi quatre figures chacune, une d'entre-elles en une seule séance. La rapidité d'apprentissage et d'exécution est attribuable au fait que ces dernières, arrivant en fin d'année, avaient sous les yeux le travail des habituées.

L'apprentissage de la notion d'analyse informatique fut observé pour deux enfants seulement. Elles employèrent, l'une 7 séances sans maîtriser parfaitement cette notion, l'autre 10 séances avec une maîtrise parfaite. Mentionnons que la seconde (CH) manquait assez souvent la classe pour cause de maladie et qu'à chaque fois, il y avait une certaine part de rappel à faire.

Les projets réalisés sont indiqués au tableau 2. Notons que la seconde (CH) a réussi le même nombre de projets que sa compagne d'apprentissage, huit; nous attribuons, encore une fois, cette performance au fait qu'elle avait le loisir d'observer sa compagne qui lui avait en quelque sorte ouvert le chemin.

TABLEAU 2

PRODUCTIONS DES ENFANTS HANDICAPÉS AUDITIFS À L'ÉTAPE 3

ÉLÈVE	PRODUCTIONS
CO	rectangle, T inversé, bateau (2), cercle, bouton (2), croix
CH	(essai manqué), chapeau, maison (2), cercle (2), lunette (2)

VALIDATION AUPRÈS D'UNE MATERNELLE RÉGULIÈRE

Mais comment se comporterait un groupe d'enfants d'une maternelle régulière face à un tel régime d'apprentissage?

Nous avons tenté de répondre à cette question de façon expérimentale (Routhier, 1986), en offrant pendant trois mois, à une maternelle de 16 enfants, l'atelier de micro-informatique décrit précédemment. Dans cette maternelle, physiquement voisine de la précédente, le régime pédagogique était sensiblement le même, c'est-à-dire qu'une variété d'ateliers était proposée à l'enfant qui faisait son choix d'une activité lorsque se présentait la période d'ateliers, soit quatre fois par semaine.

Pour les besoins qui nous occupaient, une personne-ressource était assignée à cet atelier précis, celui de la micro-informatique. Elle avait pour fonction de donner aux enfants les instructions de fonctionnement de chaque étape et de

consigner la démarche d'apprentissage de chaque sujet, en particulier, ses difficultés.

Présentés au tableau 3, les résultats montrent qu'un enfant du régulier prend généralement entre une et deux séances de 45 à 55 minutes pour apprendre à discriminer et à manipuler les quatre commandes; en moyenne, tout près d'une séance et demie. Ce résultat équivaut au temps d'apprentissage qu'ont employé nos handicapés auditifs.

TABLEAU 3

NOMBRE DE SÉANCES REQUISES
POUR L'APPRENTISSAGE DE CHACUNE DES TROIS ÉTAPES
CHEZ LES ENFANTS D'UNE MATERNELLE RÉGULIÈRE

SÉANCES	COMMANDE ($\underline{n}$ = 16)	PROCÉDURE ($\underline{n}$ = 15)	ANALYSE INFORMATIQUE ($\underline{n}$ = 15)
Moyenne	1,5	3,6	4,0
Minimum	1,0	2,0	1,0
Maximum	2,0	6,0	8,0

Pour l'apprentissage de la notion de procédure, les petits enfants du régulier ont utilisé entre 2 et 6 séances de 45 à 55 minutes, pour une moyenne de 3 1/2 séances. Ce résultat nous amène à penser que les petits enfants sourds sont quelque peu handicapés quant à cet apprentissage, parce que celui-ci demande l'exécution d'une séquence d'activités motrices. Cet apprentissage n'est pas en soi plus difficile pour eux, mais les explications orales le facilitent certainement.

Quant à la notion d'analyse informatique, ces petits enfants du régulier auront passé entre 1 et 8 séances pour l'apprendre, en moyenne 4 séances. Encore une fois, ils apparaissent prendre moins de temps à acquérir cette notion pour les mêmes raisons que la notion de procédure, c'est-à-dire à cause de la disponibilité d'explications orales. De plus, il faut considérer qu'en fait, les petits enfants auraient peut-être passé plus de temps à la pratiquer si l'expérimentation s'était poursuivie plus longtemps que les trois mois prévus, ce qui a été le cas des petits enfants handicapés auditifs. Donc, les chiffres ne sont pas parfaitement comparables dans ce cas.

DISCUSSION

En conclusion, soulignons que les petits enfants apprennent assez rapidement ces notions à un niveau cognitif qui est le leur, c'est-à-dire, qui fait appel à leurs sens, leur motricité et leur perception discriminante tout en n'exigeant d'eux rien de plus que des habiletés cognitives de correspondance et de

classification. Ils font cet apprentissage dans un temps qui correspond au total à 2,5% de leur temps de présence à l'école.

Ainsi, nous pensons que le petit enfant peut apprendre systématiquement et faire de la programmation informatique si l'on entend par là une activité adaptée à son niveau intellectuel. De plus, et puisqu'il y emploie une proportion infime de son temps d'apprentissage scolaire, il est difficile de vouloir renoncer à lui faire apprendre ces notions par manque de temps.

Toutefois, à la question de savoir s'il est nécessaire qu'il apprenne cette habileté intellectuelle, nous proposerions la réponse suivante: si, essentiellement, l'école est une préparation à la vie et qu'apprendre à écrire, lire et compter sont et demeurent les apprentissages fondamentaux pour ce faire, la programmation informatique n'est pas prioritaire. Elle mérite d'être envisagée comme mesure d'intégration et de renforcement des apprentissages premiers. En fait, pour celui ou celle qui sait bien écrire, lire et compter, la programmation informatique devrait être facile à apprendre puisqu'elle est elle-même langage et mathématique.

De plus, la programmation informatique peut être un apprentissage très utile de la pensée algorithmique, cette façon de réfléchir à un problème ou une réalité en fonction de la séquence des étapes qui le composent.

Finalement, il ne faut pas mettre de côté tout le potentiel éducatif qu'il y a à se découvrir une capacité à contrôler une machine pour lui faire faire exactement ce que l'on projette qu'elle fasse. Et là, on touche le coeur et l'esprit de toute la puissance de la micro-informatique, cet outil intellectuel à la portée de la femme et de l'homme d'aujourd'hui.

RÉFÉRENCES

BAMBERGER, J. What's in a Tune, LOGO Memo 13, Cambridge, Mass., M.I.T., 1974.

BARNES, B.J. & HILLS, S. Should Young Children Work with Microcomputers, LOGO Before LEGO, The Computing Teacher, 1983, pp. 11-14.

BASTIDE, P. et LATOUZE, J.C. Prototype d'un dispositif autonome programmable par de jeunes enfants, Revue française de pédagogie, 1982, no 58, pp. 27-32.

CHAUVIN, J. et EMERL, K. Le jeune enfant et le micro-ordinateur, La documentation française, Paris, Centre Mondial de la Micro-Informatique, 1984.

DEMERS, A. et DUBUC, B. Pédagogie du langage LOGO à la maternelle, Actes du Congrès de l'AIPELF, Montréal, ACFAS, 1985.

GORMAN, H. Jr. & BOURNE, L.E. Jr. Learning to Think by Learning LOGO: Rule Learning in Third Grade Computer Programmers, Bulletin of the Psychonomic Society, 1983, vol. 21, no 3, pp. 156-167.

HINES, S.N. Computer Programming Abilities of Five Years Old Children, Educational Computer, 1983, pp. 10-12.

MONTESSORI, M. L'esprit absorbant de l'enfant, Paris, Desclée de Brouwer, 1959.

MONTESSORI, M. Pédagogie scientifique, Paris, Desclée de Brouwer, 1958.

PAPERT, S. Le jaillissement de l'esprit, Paris, Flammarion, 1981.

PEARLMAN, R. Using Computer Technology to Provide a Creative Learning Environment for Preschool Children, LOGO Memo 24, Cambridge, Mass., M.I.T., May 1976.

ROUTHIER, S. Étude du langage LOGO au préscolaire: La vérification des capacités de programmation et l'influence de ce langage sur les facteurs de la pensée divergente, Mémoire de maîtrise, Université du Québec à Chicoutimi, Chicoutimi, Mai 1986.

LES APPORTS POSSIBLES DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE À L'ÉDUCATION PRÉSCOLAIRE

Francis Meynard
Direction générale de l'évaluation
et des ressources didactiques
Ministère de l'Éducation du Québec
600, rue Fullum, 3e étage
Montréal (Québec)
H2K 4L1

DU JOUET À L'ORDINATEUR CONNAISSANT

L'ordinateur a beaucoup évolué depuis quelque temps. Depuis trois ans, la dissémination du micro-ordinateur grand public et bon marché a été stoppée. Il tend à devenir un outil sérieux, puissant, efficace et donc plus cher, mais en même temps plus pratique et plus amical, entre les mains d'hommes d'affaires, de producteurs et de professionnels. Ils ne le prennent pas pour s'amuser ou pour s'initier à son fonctionnement, mais pour réaliser des choses importantes et rentables, là où il y en a besoin.

Dans les années qui viennent, il va devenir plus puissant, encore plus amical et plus efficace, et surtout se greffer à des réseaux de télécommunications pour devenir le "communicateur personnel".

Mais il va acquérir ses titres de noblesse par l'irruption de l'intelligence artificielle. L'ordinateur crétin dont le quotient intellectuel était de zéro va devenir, nous dit-on, connaissant, raisonneur, intelligent.

L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

Voilà le mot lâché. Bien sûr, pour le moment, l'expression "intelligence artificielle" souffre d'inflation verbale. Mais elle n'est pas la seule, et l'Amérique du Nord n'a pas le monopole de ce genre d'inflation.

Pour l'instant, c'est peu intelligent et très artificiel. Mais la comparaison entre intelligence naturelle et artificielle me semble une discussion stérile, et un problème continuellement dépassé par les événements. Les étudiants et professeurs de Stanford passent leur temps à réaliser les applications déclarées métaphysiquement ou physiquement impossibles par les frères Dreyfus de l'université rivale sinon ennemie de Berkeley, de l'autre côté de la baie de San Francisco.

D'ailleurs "l'intelligence" est une notion "politique": elle est extensible ou rétrécissable selon les circonstances, comme le programme d'un parti, et elle a beaucoup de promesses non tenues. C'est une entité surtout négative: c'est ce

que les autres n'ont pas: les voisins, le beau-frère, les animaux, les machines... (dans ce dernier cas, le point de comparaison est placé plutôt bas). Pour ma part, il me suffit d'espérer, pour parodier Montaigne, qu'on développe, en même temps que la "science artificielle", la "conscience artificielle" pour éviter la ruine des cerveaux électroniques.

Trêve de plaisanteries, l'ordinateur est dit intelligent, très modestement, quand, lorsqu'on y rentre des données nouvelles, cela produit des inférences et génère des connaissances nouvelles; ou quand il réagit à des événements extérieurs d'une façon qui présuppose en lui de la cognition.

Et plus personne de réaliste n'affirmera que des systèmes-experts peuvent remplacer des experts. C'est pourquoi on les nomme de plus en plus "systèmes d'aide à la décision" ou "systèmes à base de connaissances".

Les systèmes d'intelligence artificielle sont devenus des instruments puisssants pour aider à résoudre des problèmes concrets, spécifiques et restreints, sémantiquement bien définis, grâce à des règles heuristiques qu'on leur insère sous une forme qu'ils peuvent traiter et appliquer.

LES GÉNÉRATIONS DE DIDACTICIELS

Plutôt que de m'attarder à philosopher sur l'intelligence artificielle, je préfère entrevoir comment utiliser ses capacités au bénéfice de l'éducation des jeunes enfants.

En éducation, c'est la didactique en tant que telle qui recevra le plus grand bénéfice de l'évolution technologique, surtout de l'intelligence artificielle. On prévoit pour dans dix ans la mise en oeuvre de la quatrième génération de logiciels éducatifs.

La première génération d'aides informatisées à l'enseignement, qu'on peut surnommer la "génération Basic", a porté sur l'initiation à l'ordinateur et à la programmation (literacy), les exerciseurs et répétiteurs, les tutoriels simples basés sur un béhaviorisme élémentaire et facilités par des langages-auteurs.

La deuxième génération ou "génération Logo" fut celle de la compréhension des phénomènes ou processus par des simulations et des jeux interactifs, facilités par des systèmes-auteurs et par des langages à visée psycho-pédagogique. Mais ces logiciels n'étaient pas (ne sont pas...) intégrés au curriculum, pas assez compris par les professeurs, et d'ailleurs s'adressaient plus aux élèves qu'aux enseignants.

La troisième génération ou "génération visicale-wordstar" qui envahit actuellement nos écoles, est celle des logiciels-outils d'application ou progiciels

comme les traitements de texte, de graphiques, tableurs, bases de données, et systèmes-auteurs évolués dans ce sens. Mais ces logiciels ne s'attaquent pas aux problèmes de fond des théories de l'apprentissage.

La quatrième génération sera celle des systèmes avancés d'aide à la didactique basés sur la programmation symbolique, l'intelligence artificielle et les théories cognitives. Pardonnez-moi de ne pas pouvoir encore lui donner de nom.

LA DIDACTIQUE DU FUTUR

On peut dire que pour cette quatrième génération, on utilisera, en plus des interfaces intelligentes avec l'usager, trois sortes de systèmes intelligents:

- des systèmes de formalisation des connaissances et des processus d'inférences;
- des systèmes de diagnostic des processus erronés;
- des systèmes-experts d'aide à la compréhension et des tuteurs automatiques sachant quand et comment intervenir.

On veut fabriquer, grâce à l'intelligence artificielle, des produits logiciels de grande qualité éducative, destinés à l'individualisation réelle de l'enseignement et basés sur une connaissance solide des modèles d'apprentissage.

Jusqu'en 1986, les systèmes-tutoriels destinés à l'E.I.A.O. (enseignement intelligemment assisté par ordinateur), grâce au progrès de l'informatique, avaient été dotés d'intelligence, mais à partir des structures déjà anciennes des "tuteurs automatiques". Grosso modo, on y retrouvait trois modules: une base de connaissances (module expert); un modèle des stratégies d'enseignement (module tuteur); et un modèle des antécédents de l'étudiant (module étudiant). On commence à y rajouter maintenant:

- l'auto-apprentissage par la machine pour augmenter les trois modules;
- un méta-modèle cognitif général comportant les théories de la connaissance;
- un méta-modèle psychologique comportant les théories de l'apprentissage.

On compte aussi faire évoluer le module étudiant pour qu'il comprenne les modèles soit d'un étudiant individuel, soit d'un groupe d'étudiants, pour que le tutoriel puisse s'adapter aux divers types d'enseignement: individualisation ou "groupusculisation".

En vue d'améliorer les modules tuteur et étudiant, on veut capter, grâce à des systèmes experts, le mode de faire de bons professeurs afin de pouvoir conseiller les autres... ou remplacer les pas bons. On veut saisir les modes efficaces d'inférence ou d'apprentissage des élèves apprenants afin d'aider les autres, mais on ne pense pas pouvoir les remplacer... On compte arriver à une

maîtrise ("mastery") des contenus enseignés qui atteigne 100% pour tous les apprenants... ou presque.

Alors se posera, de façon encore plus aiguë, le même problème qu'on rencontre actuellement en enseignement assisté par ordinateur: la principale qualité d'un ordinateur est qu'il peut reproduire et décupler un bon enseignement; son principal défaut est qu'il peut reproduire et décupler un mauvais enseignement.

Cependant, il existe déjà des "Computer-Based Coaches" intelligents et efficaces sous forme de prototypes, comme WEST ou WUSOR, en maths; des analyseurs d'erreurs comme BUGGY ou LMS; des générateurs de dialogues tutoriels comme WHY, SCHOLAR ou WUMPUS. On commence aussi à produire des sytèmes-experts pour aider à la planification et à l'administration scolaire, comme CAPER pour planifier les ressources; CLASS, LD pour classifier les difficultés d'apprentissage, et "Mandate Consultant" pour élaborer des programmes individualisés.

Et l'on est seulement à l'aube de l'ère du "génie didacticiel" qui caractérisera cette quatrième génération.

D'AUTRES APPLICATIONS

Nul doute que toutes ces avancées de la didactique, grâce à l'intelligence artificielle, pourront s'appliquer à l'éducation des enfants d'âge préscolaire pour l'acquisition des notions, des structures et des techniques de base.

Mais il y aura d'autres possibilités d'application de l'intelligence artificielle pour les jeunes enfants:

- la diversification des périphériques d'entrée et de sortie des ordinateurs et la simplification de leur utilisation afin de les adapter aux possibilités des enfants qui ne savent pas encore lire ou ne maîtrisent pas certaines coordinations; sans compter l'adaptation de certaines machines aux besoins des handicapés;
- la compréhension et la synthèse de la voix, afin de commander des appareils ou de s'exercer à l'apprentissage des langues;
- l'aide au dessin, à la peinture, à la sculpture, à la narration, à la création musicale sans les longs prérequis de techniques de base ou de doigté;
- la robotique ludique ou préscientifique;
- l'accès local (sur disque compact) ou à distance à des banques de contes, de dessins, de notions, d'images, de bandes dessinées, d'animations; accès assisté par ordinateur rendant invisibles les réseaux et les structures des bases de données.;
- et d'autres qu'on ne fait encore qu'entrevoir.

CONCLUSION

Toutes ces promesses sont bien belles. Mais appartiennent-elles au domaine du rêve, du possible ou du futur?

Une chose est certaine, les méta-modèles cognitifs et psychologiques envisagés ne seront pas finis en ce siècle. Ils seront à peine esquissés en 1995. Mais on pourra déjà utiliser leurs modestes acquis.

Nous avons vu que sont déjà disponibles, sous forme de modèles et de prototypes, certains systèmes intelligents. Ils seront fonctionnels en 1995. Les traitements artificiels du son, de l'image, du langage, du mouvement robotique seront aussi très avancés.

Ce ne sera peut-être pas de la "vraie intelligence" mais ce sera bigrement intelligent. De toutes façons, nous n'avons pas à réalimenter les vieilles querelles du beurre et de la margarine ou du caoutchouc et des polymères.

Le vrai problème est plutôt de prévoir dès maintenant quelles applications de l'intelligence artificielle il faudrait privilégier pour le plus grand bien des enfants d'âge préscolaire; comment les orienter dans un sens vraiment pédagogique; et quelles ressources y consacrer.

C'est un problème que je livre à votre intelligence naturelle.

L'INFORMATIQUE À L'ÉCOLE MATERNELLE: L'EXPÉRIENCE FRANÇAISE

Jean-Yves Château
Ministère de l'Éducation Nationale
Paris (France)

OBJET DE L'EXPOSÉ

Le titre de l'exposé qui vous est présenté ici ("l'expérience française" à l'égard de l'informatique à l'école maternelle) ne doit pas être mal interprété.

Par "expérience française", j'entends tout à la fois les divers essais qui ont été entrepris en France (depuis 1979 et surtout 1983) d'introduire des systèmes informatiques dans des classes maternelles; les observations, les représentations, les analyses et les réflexions qui ont été élaborées à partir de ces essais et les rapports, articles, ouvrages qui les ont publiées; enfin, également, la position ministérielle adoptée sur la question, à la lumière de ces essais et de ces réflexions.

Il ne s'agit donc aucunement, vous le voyez, de laisser entendre que ce sujet serait simple, univoque, perceptible et analysable dans ses composantes et leurs articulations principales, au point que l'on oserait dire qu'il peut faire l'objet d'une expérience. Loin de moi l'intention de surévaluer l'unité des pratiques sur un tel sujet, ni l'unité des réflexions théoriques, ni l'unité de la théorie et de la pratique. Il y a, au contraire, partout et à tous ces points de vue, pluralité, diversité, divergences. Le but de mon exposé n'est pas de les nier, ni de les organiser et de les hiérarchiser comme les éléments divers et partiels d'un vaste raisonnement expérimental à prétention scientifique; la tâche dépasserait largement mes compétences: l'unification et la résolution scientifique des contradictions et des conflits dans ce domaine me paraissent loin d'être acquises, aujourd'hui encore. Mon but, en revanche est de montrer comment, en fonction de l'état actuel de cette "expérience" foisonnante et multiforme (dans ses essais et dans les interprétations que les uns et les autres en donnent en termes d'objectifs, d'ambitions et de résultats), s'est déterminée la position complexe du Ministère de l'Éducation Nationale français à l'égard de l'informatique à l'école maternelle. Le point de vue duquel je parlerai ici, et qui donnera son unité à cette expérience française éminemment plurielle, n'est donc pas proprement scientifique, mais c'est celui de l'expertise administrative et en vue de la décision ministérielle.

C'est un point de vue qui limitera peut-être l'intérêt de ma communication pour cette assemblée canadienne et québécoise soucieuse avant tout, j'imagine volontiers, d'expériences particulières dans des classes, analysées d'un point de vue pédagogique et psychopédagogique - et je la prie de bien vouloir m'en excuser - mais il est décisif au moins pour la France, où l'école maternelle constitue un énorme système étatique (2 700 000 élèves fréquentent les 60 000 classes des 20 000 écoles maternelles publiques). La responsabilité de l'État (du Ministère de l'Éducation Nationale) est ainsi très importante à l'égard de l'école maternelle, ce qu'on y fait et comment: elle met le Ministère en

situation d'examiner tous ses problèmes en termes d'instructions et d'orientations officielles, (sur quels sujets en donner? À quel degré de précision, d'obligation, de conseil? qu'indiquer? etc.). Mais si, comme représentant de mon Ministère, je ne peux faire l'économie de ce point de vue comme point de vue final, il est utile de se dire que vraisemblablement, ce point de vue influence beaucoup de recherches pédagogiques en France sans que cela apparaisse toujours clairement mais de façon assez normale étant donné l'importance décisive de cadre institutionnel.

Ainsi peut-être mon exposé permettra-t-il d'éclairer le sujet qui vous intéresse le plus immédiatement au moins négativement (de manière limitative), en se situant aux bornes de votre intérêt premier et en traitant le problème à un niveau de contrainte institutionnelle que vous n'avez pas à vous imposer - au moins, peut-être pas autant - mais ce n'est pas à moi d'en juger.

LA RECHERCHE ET L'EXPÉRIMENTATION À L'ÉCOLE MATERNELLE DEPUIS 1980 font l'objet d'un examen attentif de la part de l'Administration. À cette date, le Rapport de J.C. Simon au Président de la République sur l'Éducation et l'informatisation de la société, fait état de l'intérêt d'un système informatique tel que LOGO, au moins comme outil d'observation des enfants et de leur manière de construire leur savoir ou savoir-faire même dans l'hypothèse où l'on ne le considère pas comme un outil pédagogique fiable et utile, en général.

L'INRP (Institut National de la Recherche Pédagogique), à la même époque (1979-1980), entreprend des recherches sur l'usage du système "Tortue", piloté sous LOGO à partir d'un dispositif à cartes, à l'école maternelle, et la Direction des Écoles du Ministère de l'Éducation Nationale suit de près ces travaux: elle les encourage par des attributions d'heures de décharge à plusieurs professeurs d'École Normale pour qu'ils y participent; elle fait démontrer le matériel et exposer les premiers résultats de ces essais dans des stages de formation de Professeurs d'École Normale dès 1981; elle encourage enfin en 1982-1983 la mise au point, avec l'ADI (Agence de l'Informatique) et l'INRP, d'un modèle de Tortue-Logo (appelé alors "Coccinelle") réalisé en une douzaine d'exemplaires qui seront confiés à des Écoles Normales pour expérimentation.

À partir de cette époque, avec cette "Coccinelle", puis avec une tortue nouvelle (mise au point par une équipe de recherche composée de membres de l'INRP, de professeurs d'École Normale et de professeurs de l'ENSET de Cachan et commercialisée par la société JEULIN sous le nom de "Promobile"), avec également le "Bigtrack" (chariot programmable) ou d'autres jouets mobiles programmables, avec aussi parfois quelques petits programmes ludiques utilisables sur micro-ordinateurs, les essais se multiplient dans diverses régions (Région parisienne, Toulouse, Lyon, Bar-le-Duc, Dijon, Aix-en Provence, etc.), suivis de près par la Direction des Écoles et l'Inspection Générale, et des comptes rendus commencent à en être donnés au Congrès de l'AGIEM (Association Générale des Institutrices d'École Maternelle) de Lyon en 1983 (cf. Combres-Trithard, 1984 et Pillot, 1985).

Le Centre Mondial de l'Informatique fait une place dans ses recherches à l'école maternelle à partir de cette date (cf. R. Cohen et coll., 1987, J. Chauvin et Eimerl, 1984, 1986) et en 1985, la Direction des Écoles met sur pied, sous une nouvelle forme et avec des exigences plus scientifiques, une opération de recherche en collaboration avec l'UNICEF et l'Université de Paris V, visant à étudier les relations de l'enfant d'âge maternel (dès 2-3 ans) avec les systèmes informatiques.

On voit ainsi avec quel intérêt et quelle constance, depuis 1980, le Ministère de l'Éducation Nationale organise, encourage et suit (selon les cas), des expériences et des recherches sur l'informatique à l'école maternelle.

QUELLE POSITION LE MINISTÈRE A-T-IL ADOPTÉE À LA LUMIÈRE DE CES RECHERCHES ET EXPÉRIENCES?

À cette question, on pourrait d'abord, être tenté de penser que les faits constituent une réponse effective et suffisante, en tout cas moins équivoque que les discours des administrateurs et des conseillers du Ministère. Or du point de vue de l'équipement matériel, il faut signaler que, lorsque l'État a décidé, en 1985, dans le cadre du plan IPT (Informatique Pour Tous), de doter en micro-ordinateurs tous les établissements d'enseignement et toutes les écoles de France, les écoles maternelles en ont été exclues.

Mais pour apprécier avec justesse la nature même de cette exclusion et bien voir en quoi elle ne constitue pas une interdiction ni une volonté d'empêcher l'usage de systèmes informatiques à l'école maternelle, il faut garder à l'esprit trois éléments qui modifient la portée qu'on pourrait être tenté de lui prêter:

1- De par l'organisation administrative et juridique de l'école publique en France depuis plus d'un siècle (c'est-à-dire, depuis sa création) l'équipement en matériel pédagogique des écoles est à la charge des Communes et non de l'État. Que l'État n'intervienne pas dans l'équipement informatique des écoles maternelles est donc, du point de vue juridique, normal (pour ne pas dire obligé), et constitue dans cette mesure un élément neutre. S'il y avait besoin d'équiper les écoles maternelles, ce serait aux finances communales d'y pourvoir. D'ailleurs cela se passe parfois ainsi, même si ce n'est pas encore très fréquent.

2- D'autre part, un certain nombre d'écoles maternelles sont hébergées dans des locaux qui sont aussi ceux d'une école élémentaire, et dans ce cas les équipements informatiques servent, de fait, souvent aux enfants de maternelle, lorsqu'une institutrice le souhaite et en a les compétences.

3- La circulaire officielle du 30 janvier 1986 portant Orientations pour l'école maternelle n'exclut ni n'omet l'informatique: elle en indique la possibilité dans le cadre des "activités scientifiques et techniques", en particulier à propos de la découverte et de la construction des relations spatiales, des

positions relatives et des itinéraires, et sous la forme de l'usage "d'objets informatisés" tels que les robots pédagogiques (tortues et jouets programmables).

Cette indication est destinée à constituer un encouragement, mais non une obligation. Mais il ne faut pas oublier que l'école publique française fait un principe fort, de la liberté de choix des outils et méthodes pédagogiques par le maître, pourvu qu'il suive les programmes de connaissances et d'activités qui seuls lui font une obligation (et que ses choix s'avèrent, évidemment efficaces).

De la sorte, l'utilisation des outils informatiques comme outils pédagogiques n'est obligatoire dans aucune classe ni des lycées et collèges ni de l'école élémentaire (sauf dans le cadre de la technologie au Cours Moyen); et, complémentairement, les maîtresses de Maternelle (au même titre que les enseignants des autres niveaux) qui pourraient se procurer du matériel et sauraient l'utiliser, sont libres de le faire, pourvu que ce soit avec succès et avec pertinence.

L'absence d'équipement des écoles maternelles par le Ministère ne signifie donc pas, on le voit, une hostilité de principe à l'égard de l'informatique à ce niveau scolaire, mais, seulement, le sentiment que, quel que soit son intérêt, il est contrebalancé, pour le moment encore, par la difficulté des problèmes économiques et institutionnels qu'il faudrait résoudre pour assurer les conditions de son bon usage généralisé.

Pour que l'État, qui ferait ainsi une exception à l'application générale de la loi, décide d'équiper en matériel informatique toutes les écoles maternelles (comme il l'a fait pour les autres niveaux d'enseignement), il lui faudrait disposer d'une évaluation positive, fondée sur des raisons très fortes, capables de compenser les difficultés de mise en oeuvre.

Examinons donc les arguments qui militent pour l'introduction de l'informatique à l'école maternelle ainsi que leur poids respectif, mais, auparavant, pour rendre une juste mesure du poids qu'il faut exiger d'eux, rappelons brièvement les difficultés générales institutionnelles et économiques que poserait un tel projet.

L'HYPOTHÈSE D'UNE INTRODUCTION GÉNÉRALISÉE DE L'INFORMATIQUE À L'ÉCOLE MATERNELLE - EXAMEN DU POINT DE VUE INSTITUTIONNEL ET ÉCONOMIQUE.

Si l'on veut utiliser l'informatique de manière significative et générale avec les tout jeunes enfants, il faut disposer de matériels performants, dotés d'interfaces et de logiciels variés et en nombre suffisant pour que chacun puisse travailler à son rythme, dans la classe, au moment opportun (l'expérience semble montrer que "l'atelier informatique", imposé par la configuration Nanoréseau adoptée par IPT en 1985, soit un obstacle important à l'utilisation bien intégrée de l'informatique à l'activité scolaire ordinaire, et cela

d'autant plus que les élèves sont plus jeunes - cf. F. Robert - INRP 1986).

Or, l'école maternelle publique française comprend environ 20 000 écoles, 60 000 classes et 2 700 000 élèves. Pour pouvoir ménager à chaque enfant de maternelle une durée moyenne de 10 à 15 minutes par jour (une heure par semaine) d'utilisation d'un système informatique (quel qu'il soit), il en faudrait 100 000 environ. Si l'on évalue à 10 000F le système informatique retenu, le coût serait de 1 Milliard de Francs, soit plus des trois quarts du plan IPT qui a coûté 1,3 Milliards de Francs en machines) pour un équipement matériel dont la durée de vie serait vraisemblablement de 3 à 4 ans, et n'incluant que quelques logiciels de base.

Dans le cadre d'une intégration générale de l'informatique à l'école maternelle, cette hypothèse semble être moyenne: des configurations à 10 000F ne permettraient pas d'utilisations très sophistiquées d'un point de vue pédagogique, et leur nombre n'en rendrait pas possible un usage systématique comme outil pédagogique général; mais elle correspondrait, tout de même, à une ambition excédant son usage simplement épisodique dans un domaine d'activité limité.

Mais quelle que soit la réduction du nombre des matériels à acquérir qu'entraînerait une limitation de l'usage de l'informatique, le nombre des enseignants à former resterait le même, dans l'hypothèse d'une introduction généralisée: 60 000 (à titre indicatif le potentiel global annuel de formation des 115 Ecoles Normales de France est de 5 000 à 6 000 maîtres).

Il ne faut pas sous-estimer non plus les problèmes liés aux logiciels. Outre la dépense qui y correspond et que l'on sous-évalue quand on applique à la production de logiciels éducatifs le modèle de celle qui concerne les logiciels professionnels en général, il y a la difficulté à concevoir, pour des enfants d'âge maternel, des applications qui associent qualité, utilité réelle et rentabilité. Si les applications intéressantes imaginées aujourd'hui sont peu nombreuses, elles ne peuvent, à elles seules, fonder un marché rentable. Si on les noie au milieu de produits nombreux mais insignifiants, on tend à dévaloriser l'intérêt et le sérieux de l'objet du marché, et à terme à renier celui-ci. Ce n'est pas ici le lieu d'insister. Je pose seulement la question. Mais on voit l'ampleur des problèmes d'organisation, de conception et de financement qui se posent du point de vue des matériels, des logiciels et documents et de la formation des maîtres.

Ces problèmes sont tels, que l'on reste tout à fait perplexe devant les affirmations de ceux qui voient dans l'introduction de l'informatique à l'école maternelle un facteur économique "d'amélioration de la productivité de l'enseignement" qui assurerait "une meilleure efficacité pédagogique au regard des coûts et des efforts consentis par la collectivité" (Barrière, Naymark, Stambak, in R. Cohen, 1987, p.335-336). Il est moins qu'évident que, contrairement à ce qu'en disent les auteurs, cette affirmation puisse trouver une justification dans les divers rapports du CERI (OCDE 1984 et 1986) et les travaux de Legrand, auxquels il est fait référence: car les coûts d'investissement financier et humain sont tels qu'il faudrait une efficacité pédagogique remarquable pour les

motiver et les justifier.

INSUFFISANCE DES ÉVALUATIONS ACTUELLEMENT DISPONIBLES

Or, nous sommes bien obligés de constater que l'amélioration de "l'efficacité pédagogique" et de "productivité de l'enseignement" grâce à l'utilisation de l'informatique à l'école maternelle n'est pas démontrée à ce jour. L'état de l'argumentation dans les publications concernant ce domaine n'est pas très avancé et le niveau de la preuve pas très élevé, en général. On trouve surtout des ouvrages qui indiquent quoi faire (manuels) et des discours dont la vertu est incitative, ce qui est souvent suffisant pour motiver un enseignant à introduire une application dans sa classe, mais non pas pour justifier une décision administrative générale. L'immense majorité des articles, rapports et ouvrages sur le sujet raconte, témoigne, affirme (souvent avec enthousiasme), mais produit peu d'analyses et de véritables démonstrations (en particulier pas de type expérimental).

On a l'impression souvent que ces textes s'inspirent les uns les autres, reprenant les mêmes thèmes, les mêmes expressions, les mêmes jugements de valeur, dans un climat d'une grande confiance, mais sans guère faire avancer l'analyse et l'argument comme s'il s'agissait de développer des lieux communs (à la manière des anciens exercices de rhétorique) ou des variations sur un thème obligé (comme en musique). La proximité d'une bonne partie de cette littérature avec un discours à finalité commerciale ou de plaidoirie est plus ou moins visible ou avouée selon les cas.

Mais pour l'essentiel on ne se sent pas en droit de tirer immédiatement de conclusions très claires de ces publications abondantes.

Ce qui semble établi, c'est la possibilité générale que de jeunes enfants puissent "se servir d'ordinateurs" (ce qui réfute de fait, l'opinion que c'est impossible) car pour cela il suffit d'avoir une collection importante d'avis se prononçant dans ce sens, même s'il n'entendent pas "se servir d'ordinateurs" dans la même signification. Mais, nous le verrons, cela correspond au degré le plus bas de la preuve et même de l'énonciation concernant un tel sujet (cf infra par 6.3). Dès que l'on voudrait préciser ce qu'ils font avec l'ordinateur, et combien ils sont à le faire dans des conditions et avec des effets comparables sinon identiques, sauf exception, on ne peut plus s'en remettre à la littérature existante.

Car, il est tout de même bien étrange, d'un point de vue expérimental, qu'à peu près tous les rapports élogieux sur l'utilisation de l'informatique, à propos d'applications de natures totalement différentes (de l'EAO tutoriel le plus directif et le plus plat au LOGO le plus libéral), leur reconnaissent quasiment les mêmes qualités, que reprend à son tour très fidèlement le dernier livre sorti en France sur l'informatique à l'école maternelle (R. Cohen 1987), alors qu'il prétend lui-même se situer dans une perspective exclusive des deux citées précédemment:

"Résumons-nous; l'ordinateur offre à l'enfant des conditions particulièrement favorables à l'apprentissage:

- situation d'interactivité;
- activité intense de l'enfant qui peut observer et maîtriser les effets de son action;
- feedback positif;
- tâtonnement exploratoire;
- autocorrection et position privilégiée de l'erreur;
- multiplicité d'expériences;
- cheminement individuel ou travail du groupe." (p.25)

De quoi parle-t-on quand on dit cela? De ce que l'expérience enseigne? ou bien de ce que l'on veut y voir? De ce que l'on pense que l'ordinateur doit apporter à l'enfant? On ne nie évidemment pas qu'il soit possible, puisqu'on l'a conçu pour cela, qu'il le produise, mais on demande: est-ce qu'on lit cela dans l'expérience? Quel livre, quelle analyse permettent de voir comment on le lit dans l'expérience?

Pourquoi contester, dira-t-on, que des enfants correspondent, dans l'utilisation de l'ordinateur, aux espoirs qu'on a mis dans la production et la conception de cette machine? Nous ne contestons pas l'avoir observé nous-mêmes, comme beaucoup. Nous demandons seulement: chez combien d'enfants? Cela n'est pas souvent étudié, exposé, démontré de manière qui éclaire le jugement. Des "témoignages" (c'est le titre de toute la deuxième partie du livre de R. Cohen et ses collaborateurs) ne sont pas de nature à faire avancer suffisamment sur ce point.

Loin de nous l'idée de songer à donner des leçons de scientificité à qui que ce soit et notre propos n'est pas de prétendre dépasser le point où en est la recherche actuellement un peu partout, mais d'examiner ce que l'on peut en tirer pour orienter la décision concernant l'ensemble des écoles maternelles.

Or, la généralité et l'uniformité de ce qui est dit de l'impact de l'informatique sur les jeunes enfants semblent signifier ou bien qu'on ne s'est jamais encore mis en situation de l'évaluer objectivement, ou bien qu'il est inévaluable objectivement, parce que, par exemple, trop général, ou trop variable dans les formes spécifiées qu'il peut prendre (et cela revient au cas précédent quand on veut en parler) etc. On peut imaginer d'autres hypothèses explicatives. Mais cela revient au même s'il s'agit de formuler de manière fondée un avis général aujourd'hui: on ne possède pas de connaissance suffisamment spécifiée sur le sujet.

CONDITIONS LES PLUS GÉNÉRALES D'UNE ÉVALUATION

Une évaluation qui voudrait dépasser le simple niveau d'opinions, d'impressions et même d'observations, insuffisant pour motiver rationnellement une action de généralisation, devrait, semble-t-il, s'imposer au moins les exigences suivantes:

1- Nécessité de spécifier la question de "l'informatique à l'école maternelle": à la question "faut-il introduire l'informatique à l'école maternelle?", beaucoup d'auteurs tentent de répondre (positivement ou négativement) de manière directe et en restant à ce niveau de généralité: ils exposent, comme argument, des vertus ou des défauts <u>généraux</u> de l'informatique à l'école maternelle.

Il n'est pas étonnant que, dans ces conditions, ces arguments soient très semblables, (j'entends les élogieux entre eux et de même les critiques), alors que leurs auteurs se fondent visiblement sur l'expérience d'un système matériel et logiciel déterminé (qu'ils considèrent sans doute comme exemplaire de l'informatique en général). On est en droit d'exiger que l'évaluation indiquant ou contre-indiquant l'usage de telle ou telle application informatique soit beaucoup plus attentive à ses spécificités.

Nous ne jetons la pierre à personne et nous ne sous-estimons pas la difficulté constitutive de la question: pouvoir prononcer avec certitude sur l'intérêt de l'informatique en général serait une commodité aussi bien pour le marché de l'équipement informatique que pour le décideur institutionnel: sans l'assurance d'une gamme suffisamment étendue d'applications valables, le premier risque d'avoir des difficultés à se constituer, le second à établir la justification économique (équipements, recherches, formations, animations, emplois) de l'introduction de cette innovation. Mais cette commodité n'est pas compatible avec les exigences d'une évaluation, sinon scientifique (on en est loin), du moins qui puisse faire l'objet d'une discussion véritable.

Spécifier l'énoncé "l'informatique à l'école maternelle", cela doit se faire de deux manières complémentaires correspondant aux deux parties de l'énoncé: "informatique" et "école maternelle": quel matériel, quel logiciel, pour quel usage, etc... et pour quels enfants, à quel âge, etc...? On ne peut apprécier globalement l'opportunité ni l'intérêt de "l'informatique à l'école maternelle".

Cette exigence de définition de l'utilisation effective et précise d'un logiciel dépasse, on le voit, la détermination de l'objectif et de la démarche qu'il peut sembler proposer ou impliquer. Il faut donc décrire, outre le système matériel et logiciel précis, le scénario pédagogique détaillé de son utilisation, la progression didactique et le moment précis où on l'inscrit, les effets déterminés qu'on en attend dans ce cadre.

Ce qui doit donc être considéré comme l'objet réel auquel s'applique l'évaluation, en fait d'informatique, c'est l'ensemble complexe (où le système informatique matériel et logiciel n'apparaît pas de façon autonome) que constitue <u>une utilisation pédagogiquement et didactiquement spécifiée d'un système logiciel déterminé mis en oeuvre sur un système matériel défini</u>.

2- Nécessité de distinguer les points de vue de l'évaluation (en les appliquant à l'objet spécifié à la manière que nous venons de définir):

2.1 Le point de vue psychologique, pédagogique, psychopédagogique, centré sur l'enfant dans ses capacités opératoires et cognitives individuelles: c'est celui auquel on pense le plus souvent, mais il n'est pas suffisant.

2.2 Le point de vue différentiel et sociologique où l'on examine les inégalités entre les enfants (en fonction de leur sexe, de leur milieu social et culturel, de leur style cognitif, etc...) à propos de ces activités ce qui amène en particulier à déterminer l'âge et le niveau scolaire approximatifs où le démarrage de tel ou tel apprentissage pose le moins de problèmes pour une majorité d'enfants. Les travaux portant sur l'éducation maternelle en général (Plaisance, 1978- 1983), aussi bien que sur les technologies de l'éducation (Langouët, 1982), l'informatique pédagogique (Perriault, 1984), ou l'informatique à l'école maternelle (Cohen, 1987), nous imposent de considérer que les effets différenciateurs des activités informatiques proposées aux jeunes enfants doivent être évalués sérieusement.

2.3 Le point de vue institutionnel et économique: il est également indispensable, nous l'avons aperçu, pour éclairer l'appréciation globale, voire la décision concernant l'ensemble du système éducatif: il s'agit d'examiner les activités informatiques dûment spécifiées, et après l'épreuve des deux premiers points de vue, à la lumière des orientations officielles et de la définition institutionnelle des objectifs et activités arrêtés pour l'école maternelle.

Il s'agit également d'examiner la faisabilité et les conséquences effectives de la décision d'introduire une activité informatique précise, du point de vue des matériels et des logiciels, aussi bien que des problèmes sociaux et humains (motivation des maîtres, formation, animation, gestion des emplois).

À supposer qu'une activité informatique précisément définie en termes de configuration matérielle et logicielle et de scénario pédagogique et didactique d'utilisation ait satisfait aux deux premiers points de vue d'appréciation, le décideur, avant d'en décréter la généralisation, devra vérifier qu'il pourra assurer l'équipement de toutes les écoles dans ce matériel et ce logiciel précis et non en "ordinateurs" en général, avec "du" logiciel (équipement initial, renouvellement, maintenance).

Il faudra qu'il vérifie également qu'il pourra dans un temps limité assurer la formation des maîtres, non pas à l'informatique en général, ni à "ses usages pédagogiques" en général, mais à ce matériel, à ce logiciel et aux scénarios définis pour leur usage.

Il devrait, au final, être sûr qu'un phénomène social de résistance à cette innovation ne limitera pas de manière décisive ses efforts.

3- Nécessité de définir de façon précise le niveau d'exigence de la preuve à apporter dans l'évaluation: on ne peut pas se contenter de la constatation de la simple possibilité d'utiliser l'informatique à l'école maternelle, mais il faut examiner si elle est utile effectivement, voire nécessaire pour les enfants.

Car il peut y avoir des usages possibles (on réussit, par exemple, à faire que tel enfant s'occupe avec un ordinateur tant de temps par semaine), mais inutiles et sans efficacité pour le développement de l'enfant ou les apprentissages qu'on attend de lui.

Pire, il peut y avoir des usages possibles, mais dont l'efficacité même (utile en son genre et par rapport à tel objectif particulier, mais nocive par rapport à d'autres) nécessite d'être contrebalancée (sinon combattue) par d'autres activités. C'est ainsi que, à un niveau de grande généralité, G. Mialaret (1985), tout en se disant parfaitement convaincu de "l'intérêt et de la nécessité de l'ordinateur dans le processus éducatif", rappelle fortement qu'un "contact avec la nature, avec la richesse de ses formes et de ses couleurs doit constituer un contrepoids indispensable à l'usage de l'ordinateur". On pourrait poser en des termes voisins la question du travail sur écran et sur papier (dans leurs rapports) à propos de l'écriture, de la lecture, du dessin ou du graphisme à orientation géométrique. Il peut y avoir aussi des usages possibles, ayant leur utilité, mais qui ne sont pas indispensables: on aurait pu faire la même chose aussi bien, autrement, sans ordinateur, ou plus tard.

Pour simplifier et schématiser, l'évaluation pédagogique de l'utilisation d'un système informatique déterminé (matériel et logiciel) dans une perspective éducative et didactique bien définie dépend de la valeur de l'objectif poursuivi (possible, utile, nécessaire) et de celle du moyen informatique utilisé pour l'atteindre (possible, utile, nécessaire). D'autre part, la plupart des objectifs n'ont eux-mêmes d'utilité que relative, c'est-à-dire, rapportée à celle d'un objectif plus élevé, lui-même, situé dans une hiérarchie qui le justifie. On conçoit aisément que, même en se contentant de ces trois modalités de valeur (possibilité, utilité, nécessité), l'évaluation résultante finale soit complexe et rarement massive voire univoque.

Il n'est suffisant de démontrer qu'une activité est faisable du point de vue psycho-pédagogique que si ces conditions de faisabilité d'un point de vue institutionnel et économique ne sont pas trop lourdes. Plus elles s'alourdissent, en revanche, plus on est légitimement amené à exiger une justification sérieuse du point de vue pédagogique (utilité tendant vers la nécessité).

Encore faut-il que, à défaut de pouvoir démontrer son utilité positive, on ne puisse la soupçonner de nocivité ni même, moins gravement de réelle inutilité psychologique, pédagogique ou scolaire.

Mais à y regarder de près, la démonstration de la simple possibilité pédagogique d'utiliser de l'informatique à l'école maternelle est en général insuffisante: elle ne signifie pas grand chose de ce point de vue là même. Dire que l'informatique est possible à l'école maternelle c'est dire seulement qu'elle n'y est pas impossible (il suffit à la limite d'un seul cas de réussite); dire à partir de quel âge, est déjà plus déterminé, et, davantage encore, de quelle application informatique il s'agit et dans quelles situations pédagogiques elle a été mise en oeuvre.

Mais, sans envisager ici la mise à l'épreuve du point de vue différentiel et sociologique (pour s'assurer de la généralité de cette "possibilité") remarquons clairement combien ce point de vue de la simple possibilité d'utilisation (même spécifiée comme nous venons de le proposer) a encore du mal à suffire si l'on se place du point de vue pédagogique et scolaire: si je me contente de vérifier qu'à tel âge, un enfant (ou même une majorité d'enfants de cet âge) peut utiliser tel système informatique au cours d'une série de séances que je décris, mais si je ne peux définir avec certitude, le type d'effets produits, je suis obligé de reconnaître que je ne sais pas vraiment au juste en termes pédagogiques ce dont j'ai montré la possibilité en termes matériels ou comportementaux. Par exemple, il ne suffit pas qu'un logiciel faisant manipuler des lettres, des mots voire des phrases, soit utilisé apparemment sans problème par un enfant, pour que l'on puisse en conclure que, ce faisant, l'enfant lit (ou a appris à lire). Encore, faut-il s'assurer que son rapport à ces chaînes de caractères sur l'écran et le clavier est établi sur le mode d'une lecture véritable, et non sur le mode d'une mise en correspondance simplement associative et béhavioriste. La distinction ne peut se faire aisément par une constatation superficielle; le reproche a pu être adressé à R. Cohen de confondre précisément ces deux réalités (E. Plaisance 1978-1983), et l'on peut dire, qu'elle ne démontre pas vraiment dans son ouvrage de 1987 que l'ordinateur rende possible chez l'enfant de moins de 6 ans la lecture, mais seulement des activités de mise en correspondance de phonies et de graphies.

On voit, que la description fidèle et objective du logiciel, des intentions de son auteur et du comportement apparent des enfants, ne suffit pas pour donner un sens véritablement pédagogique à la constatation de possibilité d'une activité, il faut une détermination des effets précis produits chez les enfants, et cela demande analyse, discussion, stratégie expérimentale (définition des conditions de réfutabilité, etc...), pour qu'il y ait possibilité de démonstration à portée pédagogique.

Autrement dit, on n'est réellement capable de démontrer la possibilité d'une activité pédagogique que lorsque l'on a, de fait, les éléments de son analyse qui permettent d'en établir (ou d'en contester) l'utilité définie circonstanciellement pour l'enfant. L'établissement de la simple possibilité d'utiliser un système informatique par des enfants ne constitue donc pas à proprement parler un résultat scientifique; il devrait représenter, du point de vue de la recherche de la connaissance objective, une motivation à s'interroger sur sa signification et sur son utilité.

DIFFICULTÉS DE PRINCIPE DE L'ÉVALUATION À L'ÉCOLE MATERNELLE

Il n'y a pas besoin d'avoir une grande expérience de l'informatique à l'école, pour comprendre pourquoi aucune évalutation positive n'est aujourd'hui en état de satisfaire (et de loin) à ces conditions. Il ne suffit pas de décision ou de bonne volonté pour mettre en oeuvre une évaluation qui les respecte. Ces conditions sont par elles-mêmes très difficiles à satisfaire. Elles caractérisent la difficulté même d'évaluer de façon objective et certaine l'impact de l'informatique à l'école. Mais la difficulté ne tient pas seulement à l'informatique. On la relativisera (mais, ce faisant, on en renforcera le fondement) en rappelant la difficulté essentielle de l'évaluation objective des phénomènes scolaires et pédagogiques en général (Rosenthal et Jacobson, 1972; Langouët, 1982, 1985), et à l'école maternelle particulièrement. Tout est très difficile à évaluer à l'école maternelle pour des raisons de principe, que l'on peut ramener en quatre points, en demeurant fortement solidaires:

a) l'âge des enfants, qui est en lui-même un obstacle à l'objectivité de certaines connaissances que l'on cherche à acquérir sur eux;

b) la difficulté de définir formellement les actions pédagogiques effectives (leur variété, leurs "variations", même lorsque leurs acteurs les désignent d'une manière commune, sont la réponse obligée à l'âge des enfants);

c) la difficulté de déterminer le terme auquel il convient d'examiner les effets que l'on escompte d'une action pédagogique.

d) l'enthousiasme général et l'atmosphère de recherche qui règnent dans tout ce qui se tente successivement à l'école maternelle ne permettent pas de tirer de leçon directe, univoque et durable, des témoignages, même concordants de satisfaction.

CONCLUSION

Qui pourrait raisonnablement dire, dans ces conditions, qu'il faut introduire l'informatique à l'école maternelle de manière généralisée et obligatoire?

L'absence de décision de généralisation obligatoire ne signifie nullement l'exclusion de certaines formes d'utilisation et de certaines formes de justification de leur usage. Seulement, il n'est pas souhaitable de confondre ces formes dans une représentation unique, encore moins dans une appréciation univoque, et chaque enseignant doit avoir conscience que si telle ou telle activité informatique réussit, c'est essentiellement grâce à lui-même, et qu'il ne peut s'en remettre qu'inégalement à la réalité informatique de l'application qu'il met en oeuvre.

Ainsi, et en simplifiant, nous pouvons distinguer trois grandes sortes d'utilisations de l'informatique à l'école maternelle, qui se rencontrent très inégalement dans les classes, mais qui posent des problèmes d'évaluation très différents en nature comme en degré de difficulté:

a) Des programmes ludiques ou d'apprentissages limités qui existent dans beaucoup d'endroits ne paraissent pas avoir fait l'objet de validations sérieuses. Ils occupent les enfants, grâce à eux les enfants occupent les ordinateurs, mais rien ne permet d'affirmer leur caractère irremplaçable. Leur usage n'a rien qui paraisse nécessiter aucune mise en garde générale autre que celles dont on doit entourer toute activité pédagogique dans le cadre de l'école maternelle (souci de leur rapport équilibré aux autres activités, du point de vue de leur diversité et de leur unité, en termes de nature, de durée, de rythme, etc.). Les vertus éducatives qu'on leur reconnaît ne sont pas établies de manière comparative: ce sont en général les mêmes enseignants qui ont eu assez envie de les utiliser pour en faire une mise en oeuvre conséquente dans leur classe, qui en sont satisfaits; d'autre part, ce n'est généralement pas par comparaison précise et déterminée avec d'autres activités que leur valeur est affirmée. Que cette dernière remarque puisse aussi bien être faite à propos de la plupart des activités pédagogiques à l'école maternelle relativise aussi bien les critiques que l'on pourrait adresser de l'usage de ces logiciels que la généralité et la valeur d'objectivité des appréciations favorables que l'on peut en former.

b) Les efforts de l'équipe de Rachel Cohen (Centre Mondial) se donnent explicitement en revanche pour but de proposer aux enfants des logiciels qui leur permettent de faire ce que sans eux ils ne pourraient pas faire: sorte de traitement de texte intégrant chaînes de caractères, graphique, couleurs. L'objectif est d'enrichir l'environnement de l'enfant, de le rendre plus stimulant pour qu'il apprenne à lire plus vite et plus tôt. Une évaluation de ces logiciels vient d'être publiée aux PUF récemment par l'équipe qui les a mis au point et qui cherche à les commercialiser actuellement, ce qui n'est qu'une situation à moitié satisfaisante du point de vue des conditions ordinaires de l'objectivité.

Nous ne sommes pas en état d'évaluer nous-mêmes pour le moment ces produits, mais il est certain qu'ils semblent réalisés avec un certain soin. Avec ce système les enfants peuvent produire des mélanges de dessins et de textes qui ressemblent beaucoup à ce qu'ils font avec du papier et un crayon. Cela constitue-t-il une justification de l'usage de l'ordinateur? Sans pouvoir répondre vraiment positivement certains verront leurs préventions levées par cette remarque que rien d'absolument nouveau et hétérogène à l'école maternelle ne s'introduit avec cette machine; d'autres, sans en faire une critique pédagogique sur le fond, douteront de l'intérêt général qu'il y aurait à développer des activités nécessitant un équipement matériel coûteux s'il n'apporte pas de nouveauté et d'amélioration sensible pour le travail des enfants. Qu'apporte-t-il selon R. Cohen et coll.?

Il stimulerait de manière précoce l'envie d'écrire et de lire.

La question est ici de savoir ce que vaut cet objectif. On sait l'importance que Rachel Cohen avant de s'occuper d'informatique attachait à cette cause. On sait aussi que sa contestation scientifique est très forte (cf. Plaisance 1978; 1983) sur le motif général et principal que la précocité des apprentissages a tendance à créer, révéler ou accroître des inégalités scolaires entre enfants, qui tendent à leur tour à se cumuler au cours du temps.

L'ouvrage dirigé par Rachel Cohen reconnaît d'ailleurs P. 215 que "des effets différenciateurs puissants entre enfants" sont un risque très présent, et que le prétexte de lutter contre l'échec scolaire risque de provoquer une sélection précoce.

Devant une question scientifiquement complexe et non tranchée, le moins qu'on puisse dire est que le décideur se doit d'être réservé.

c) Enfin, il y a un encouragement dans les Orientations officielles à faire utiliser de petits robots programmables (jouets ou dispositifs du type Tortue Jeulin) quand les circonstances (matériels, formation, motivation) s'y prêtent. C'est un thème plein d'intérêt, d'activités scientifiques et techniques. Mais ce n'est pas le seul. Et rien n'indique qu'il y ait un manque grave pour les enfants à attendre le primaire pour découvrir cela.

À la lumière de nombreux essais et observations et, en particulier, de l'expérimentation menée à l'initiative de la Direction des Écoles par des chercheurs et enseignants appartenant à l'UNICEF et à l'Université Paris V, cette perspective est celle qui nous paraît la plus justifiée par rapport aux besoins fonctionnels éducatifs des enfants, par rapport aux domaines fondamentaux d'activités scolaires dont l'importance est reconnue dans les Orientations officielles, par rapport au souci de ne pas créer, souligner ou renforcer inutilement d'inégalités scolaires entre les enfants, en particulier de celles qui risquent le plus d'avoir des effets cumulatifs avec le temps, et par rapport donc aux difficultés de la question des "apprentissages précoces".

Voilà, nous semble-t-il, les premières activités que l'on peut développer avec les jeunes enfants. L'expérience ne permet pas encore de montrer de manière claire et analytique, cependant, la généralité et la consistance de l'appropriation qu'en réalisent les enfants avant 4 ans. Mais pour les 5-6 ans, l'intérêt et la signification de l'activité semblent acquis.

Cette activité semble favoriser la capacité des enfants à communiquer avec un adulte voire avec leurs pairs à propos d'une réalité objective; elle permet également d'exercer leur capacité d'investigation d'un objet technique relativement complexe (indépendamment de sa modernité qui peut être, pour beaucoup, motivante) ainsi que leurs capacités d'analyse, d'anticipation, de composition d'éléments de solution dans le cadre de l'étude d'un problème technologique, logique, géométrique.

Bien sûr, ces derniers éléments sont par nature très difficiles à évaluer, et nous n'avons toujours pas de preuve certaine de la généralité des effets escomptés de ces activités. Ce que l'on peut dire, c'est qu'elles semblent constituer un type de situation de résolution de problème abordable par de très jeunes enfants vers 6 ans, peut-être 5.

C'est ce genre d'activité dont la généralisation paraîtrait la plus justifiable, si les problèmes institutionnels et économiques pouvaient être résolus.

Le principal obstacle à la généralisation de ce genre d'activités semble être (outre le coût des systèmes qui, sans être énorme n'est pas négligeable: 6 000 à 7 000 francs), qu'elles ne risquent d'avoir de sens et d'efficacité que menées par des enseignants formés (ce qui constituerait une tâche très longue, nous l'avons vu, étant donné que les besoins de formation sont loin de se limiter à ce domaine) et surtout par des enseignants très motivés par ce genre de travail, ce qui n'est pas un cas très fréquent à l'école maternelle et renvoie à un problème social encore infiniment plus compliqué à traiter.

* * *

Je voudrais pour conclure sur cette esquisse d'indication des trois axes principaux des activités informatiques que l'on peut observer à l'école maternelle, faire une remarque sur l'intéressante analyse présentée par Gilles Brougère "sur l'attitude des institutrices de l'école maternelle française face à l'informatique". Cette étude a été réalisée sans aucun souci, bien sûr, de justifier la politique ministérielle, mais dans le "but de mettre en évidence l'état d'esprit rencontré, non chez toutes les institutrices, mais chez la majorité d'entre elles". Elle me donne cependant le sentiment que cette politique correspond au moins à ce que l'état d'esprit de la plus grande partie des maîtresses de maternelle et leur appréciation du faisable et du souhaitable, rendent possible voire raisonnable: association "d'intérêt et de réticences ... dans la représentation du rôle de l'informatique à l'école maternelle"; perception claire des difficultés que nous avons décrites comme "institutionnelles et économiques", mais aussi souvent scolaires (organisation de la classe); la conséquence est que, pour la majorité, malgré "une ouverture de principe à l'informatique", il n'y a pas le sentiment de la nécessité de l'introduire comme outil pédagogique ou didactique. Un quart seulement des institutrices y verrait un intérêt. Les programmes ludiques ne séduisent qu'à peu près autant d'entre elles. La majorité ne voit l'intérêt de l'informatique à l'école maternelle que comme préparation de l'enfant au monde de demain, à la modernité de l'environnement, à un trait caractéristique de son organisation technique. Certains (qui songeront à la science informatique plus qu'au développement des capacités cognitives des enfants) discuteront pour savoir si l'on peut vraiment appeler "programmation" les activités qui conviennent à ce genre d'objectif; mais la référence de cette programmation au pilotage des petits robots pédagogiques bien connus des écoles maternelles dissipera largement l'ambiguïté du terme et le cas échéant le souci du pédagogue. On voit apparaître ici, en tout cas, la reconnaissance par la majorité des institutrices que le plus utile et le plus faisable correspond à peu près aux orientations officielles.

"On ne fait pas boire un âne qui n'a pas soif" et "Ce n'est pas en tirant sur l'herbe qu'on la fait pousser", disent deux proverbes paysans français. Cette sagesse biologique et organique (un peu psychologique, tout de même en ce qui concerne la première maxime, et, à ce titre, presqu'humaine), doit sur notre sujet donner à réfléchir au décideur: il est sans doute prudent d'éviter de décréter la généralisation de l'informatique à l'école maternelle, mais de se soucier de mettre en place ses conditions matérielles et logicielles. Le problème est social et culturel avant tout. La difficulté est que les enseignants qui y seraient ouverts risquent d'être découragés faute de moyens matériels. Cette difficulté souvent n'est pas surmontée. Mais rien ne serait pire que de brusquer et de braquer, par précipitation inopportune, le corps enseignant de l'école maternelle. Déjà, dans l'élémentaire, la bataille n'est pas gagnée. Or on sait l'importance décisive et l'enjeu du développement d'une culture technologique dans le corps social tout entier, et le rôle de l'école à ce propos.

Si tant de choses paraissent bonnes et bien faites à l'école maternelle, c'est à cause de l'enthousiasme et de l'esprit de recherche qui y règnent très souvent et non parce qu'un procédé, une méthode, une démarche, dûment expérimentés et validés par la recherche scientifique, auraient été généralisés par voie d'instruction.

Évitons, à propos de l'informatique, pensant qu'elle puisse faire exception, d'obliger qui que ce soit et de stériliser, pour d'incertains avantages escomptés, ce qui ne va bien que d'aller à son rythme, c'est-à-dire au rythme des désirs et des curiosités individuels, des formations, des conditions matérielles et de la culture sociale environnante.

BIBLIOGRAPHIE

BROUGÈRE, G. L'attitude des institutrices de l'école maternelle française face à l'informatique, Université Paris Nord, Juin 1987.

CERI. Colloques de l'OCDE sur les NTI dans l'éducation de 1984 et 1986.

CHAUVIN, J. et EIMERL, C. Le jeune enfant et le micro-ordinateur, Doc. française, 1984. Le micro-ordinateur en classe maternelle, quels apprentissages? Doc. française, 1986.

COHEN, R. L'apprentissage précoce de la lecture, PUF, 1977. Plaidoyer pour les apprentissages précoces, PUF, 1982.

COHEN, R. et COLL. Les jeunes enfants, la découverte de l'écrit et l'ordinateur, PUF, 1987.

COMBES-TRITHARD, F. Enregistrer, lire, programmer à l'école maternelle, Colin-Bourrelier, 1984.

LANGOUËT, G. Technologie de l'Éducation et démocratisation de l'enseignement, PUF, 1982. Suffit-il d'innover?, PUF, 1985.

MIALARET, G. in Actes du Congrès de Sherbrooke d'Août 1984, Cahiers de l'ACFAS, 1985.

NAYMARK, J. Apprentissage et culture informatique: l'approche du Centre Mondial de l'informatique, Enfance 1er trimestre, 1985.

PEA, KURLAND, HAWKINS. LOGO and the development of Thinking Skills, in Chen, 1985, pp. 193-212.

PERRIAULT, J. Différenciations introduites par la pratique de l'ordinateur dans la classe et hyptohèses de régulation, in: Perspectives de réussite au-delà des insuccès scolaires, t.4, 1984.

PILLOT, J. & C. L'ordinateur à l'école maternelle, Colin-Bourrelier.

PLAISANCE, E. L'école maternelle aujourd'hui, PUF, 1977. Les pièges de la précocité, L'École et la Nation, n° 285, Oct 1978. Intervention précoce et approche scientifique, Nelle Revue de Pédagogie, n° 64, INRP, Aout-Sept 1983. L'enfant, la maternelle, la société, PUF, 1986.

ROBERT, F. Rapport, INRP, 1986.

ROSENTHAL, R.A. et JACKOBSON, L. Pygmalion à l'école, Casterman, 1971.

POURQUOI DESSINER AVEC UN ORDINATEUR À LA MATERNELLE?

Rosine Taurisson et
Alain Taurisson (Juin 1977)
5476, rue Isabella
Montréal (Québec)
H3X 1R6

La journée commence bien pour Julie: le pinceau à la main, bien protégée dans un sac-poubelle d'où seuls émergent sa tête et ses bras, elle contemple son oeuvre: sur un fond bleu, quatre taches jaunes s'élancent toutes ensembles vers le haut d'une feuille épinglée sur un chevalet. À côté d'elle, trois autres enfants s'affairent sur leur dessin. À chaque couleur nouvelle, ils changent de pinceau reposant le précédent dans son godet. Ce n'est pas parce qu'on est à la maternelle et qu'on a cinq ans qu'on ne sait pas travailler avec méthode!

TRAVAILLER? LES ADULTES DISENT QU'ILS JOUENT. POUR LES ENFANTS, JOUER OU TRAVAILLER, CE N'EST PAS LE PROBLÈME: C'EST SÉRIEUX, C'EST DIFFICILE, C'EST BEAU, C'EST À EUX.

Dans un autre coin de la classe, un groupe découpe et colle. Ailleurs, ils sont cinq en train d'organiser une maison de poupée. Et puis, un peu plus loin, un enfant semble particulièrement concentré. Il observe un écran. En face de lui, un clavier d'ordinateur. Il se décide enfin et appuie sur une touche. Sur l'écran, trois demi-lunes bleues se superposent à des carrés rouges pour compléter une mosaïque de motifs divers et colorés. C'est joli, mais ce n'est pas ce qu'il voulait. Il faut donc effacer, faire le contraire de ce qu'il vient de faire. Pour cela, il faut le dire à l'ordinateur, appuyer sur une touche correspondant à un nombre, puis sur une flèche. Alors les motifs en demi-lune s'effacent.

L'ordinateur fonctionne toute la journée. Les enfants se succèdent à tour de rôle et en gèrent eux-même l'utilisation. L'institutrice n'intervient pas plus que pour un autre atelier. Dans cette classe, l'ordinateur semble aller de soi. **C'EST UN OUTIL, COMME UN PINCEAU OU UN CISEAU. MAIS C'EST AUSSI UN OUTIL PROFONDÉMENT DIFFÉRENT.**

1) L'ORDINATEUR À L'ÉCOLE

Le succès de l'ordinateur est d'abord justifié par une puissance et une rapidité de calcul inégalable. Il s'explique aussi par sa capacité à gérer un grand nombre de données. Ces applications sont de peu d'intérêt à la maternelle.

L'ordinateur [illegible] élémentaires et en particulier celui d'[illegible] dans ce qu'il a de mécanique et de répétitif. Cette application de l'informatique à l'école est

souvent la première à laquelle on pense et son intérêt, quoique limité, mérite d'être considéré dans certains cas particuliers.

Mais l'ordinateur offre aussi des possibilités de création tout à fait nouvelles aussi bien au musicien qu'à l'écrivain, ou au concepteur graphique. Il devient alors un outil d'aide à la conception. Il met à la disposition de l'utilisateur un ensemble de fonctions lui permettant d'obtenir un travail fini en un temps particulièrement réduit: un auteur peut réaliser lui-même la mise en page de son livre, un architecte produit directement des plans utilisables, un musicien écoute la musique au moment même où il écrit, un ingénieur peut simuler très vite le comportement de ce qu'il vient d'inventer et ainsi remettre en cause son travail de conception. Le temps très réduit entre l'idée et sa réalisation modifie le processus de création. Il fait du travail de conception une activité concrète sur laquelle il est possible de réfléchir.

Ce style d'application de l'ordinateur aura une influence sur la façon de travailler comme sur la façon même d'apprendre. Mettre des enfants dans la situation d'utiliser un outil de création simple et puissant correspond bien à ce qu'on pourrait attendre de l'école et plus sûrement encore de l'école maternelle. "MosaÏque" est une tentative de fournir aux enfants de la maternelle et du premier cycle de l'élémentaire un outil leur permettant de concevoir des dessins correspondant à ce qu'ils aiment faire tout en leur permettant d'explorer des concepts qu'ils devront utiliser en lecture ou en mathématiques.

2) QUELQUES CARACTÉRISTIQUES DU DESSIN À LA MATERNELLE

Pour qu'un instrument d'aide à la conception soit efficace, il doit correspondre à ce que ses utilisateurs sont capables et aiment concevoir. Le dessin est un ressort très puissant. Tous les enfants ou presque aiment passionnément dessiner. Cependant, les dessins des jeunes enfants ont des caractéristiques particulières qu'il faut essayer de respecter.

Les enfants de cet âge ne cherchent pas à tout prix à faire des dessins ressemblants: ils aiment plutôt organiser des blocs colorés entre eux, le réalisme n'étant souvent qu'un alibi. Il préfèrent travailler sur des surfaces colorées, plutôt que sur des contours. Le logiciel devra donc leur permettre d'organiser des formes colorées entre elles sans subir la contrainte du réalisme.

3) LES INTENTIONS PÉDAGOGIQUES

En préparant le logiciel, les intentions pédagogiques étaient les suivantes:

1- Fournir un instrument que les enfants pourraient utiliser seuls dans la mesure du possible et ceci pour deux raisons. D'une part, l'institutrice ne devrait pas avoir à intervenir plus pour une activité utilisant l'informatique que pour une autre activité, et d'autre part, un des objectifs de l'école maternelle est de développer l'autonomie des élèves. Il faut donc mettre à leur disposition des outils qu'ils peuvent maîtriser seuls.

2- Présenter une activité de longue haleine, précise, demandant un certain effort de concentration et d'organisation.

3- Explorer les notions suivantes:

- Des notions reliées au repérage relatif: au-dessus de, au-dessous de, à la gauche de, en diagonal.
- Des notions reliées au repérage absolu et en particulier au repérage sur une grille.

On peut résumer ces deux points en disant que l'on veut amener l'élève à voir le plan comme un ensemble structuré dans lequel on peut se déplacer, se repérer, juxtaposer des éléments et les superposer.

4- Développer le concept d'opérateur numérique.

5- Explorer des régularités au niveau des formes, mais aussi des couleurs.

6- Construire des formes géométriques à partir d'éléments élémentaires. Ceci correspond à un processus plus général qui consiste à réaliser des choses paraissant compliquées en combinant des éléments simples.

7- Présenter une activité n'offrant d'autre récompense qu'elle-même.

C'est une des caractéristiques du jeu: on ne joue pas pour être récompensé, ni pour plaire, on joue pour jouer. On ne joue pas non plus forcément pour obtenir un résultat ou pour gagner. On joue parce que l'activité elle-même est valorisante.

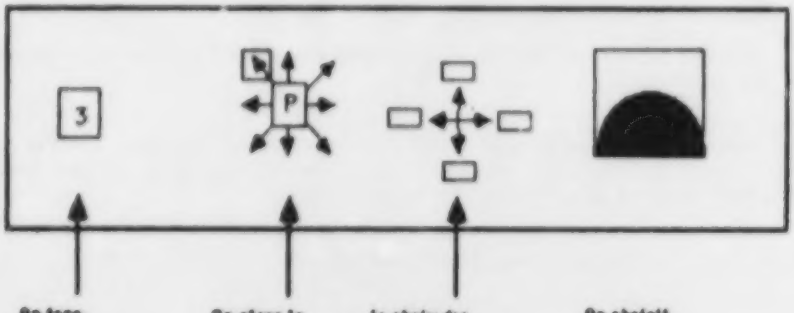
4) DESCRIPTION DU LOGICIEL

Chaque touche du clavier correpond à un motif particulier. Chaque motif s'inscrit dans un carré non visible sur l'écran. Les différents motifs sont donc facilement ajustables les uns par rapport aux autres.

On choisit un motif en frappant une touche du clavier. Le motif alors apparaît dans une fenêtre de l'écran. On peut sélectionner la couleur du motif en utilisant les touches fléchées. On dépose ensuite le motif coloré sur l'écran en frappant la touche "P" et le motif sera placé dans le carré imaginaire correspondant au curseur clignotant. On peut placer le motif de part et d'autre de ce carré en utilisant les touches I, K, M, J et U, O, N, < du clavier.

TABLEAU DE BORD DE MOSAÏQUE

À la base de l'écran, le tableau suivant est affiché en permanence.



On tape un nombre qui détermine le nombre de motifs à dessiner

On place le motif sur l'écran en utilisant une des touches U,I,O,J,K,L N,M,,, ou P

le choix des couleurs se fait en utilisant les flèches. La couleur choisie apparaît

On choisit un motif en frappant une touche. Le motif choisi apparaît ici.

0

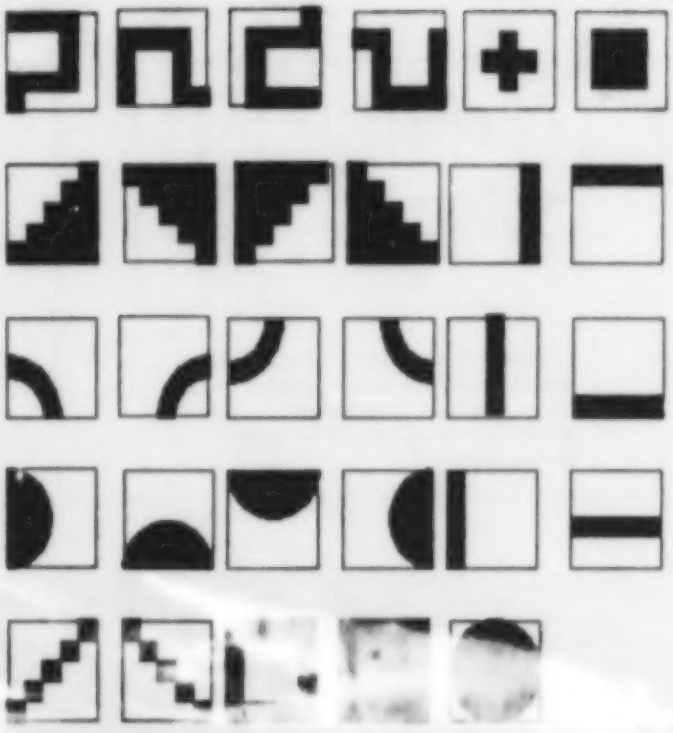
Il est possible d'afficher plusieurs motifs d'un seul coup en sélectionnant un nombre compris entre 1 et 9 avant de placer le motif sur l'écran. On peut superposer les motifs sur l'écran.

COMMENT PLACER LE MOTIF SÉLECTIONNÉ SUR L'ÉCRAN

On peut créer un nouveau motif en superposant plusieurs motifs. On a donc une certaine initiation à la programmation, mais surtout la possibilité de créer des motifs plus compliqués, et quelquefois inattendus. Les motifs s'affichent assez lentement pour que les enfants puissent prendre conscience de la succession des opérations effectuées par l'ordinateur.

Il est possible d'enregistrer les dessins sur disquette, de les ramener pour poursuivre le travail et de les imprimer. Ces manipulations sont faites par les enfants eux-mêmes.

VOICI QUELQUES MOTIFS UTILISABLES



Chaqu[illegible] s'inscrire dans un carré imaginaire.

5) ORGANISATION DU TRAVAIL EN CLASSE

L'utilisation de Mosaïque par les élèves est une activité de plus dans la classe. Elle ne demande pas d'attention particulière de la part de l'enseignant.

L'enseignant montre aux élèves comment placer la disquette dans l'ordinateur et lancer le programme. Il dessine lui-même un ou deux motifs avec quelques élèves qui en initieront d'autres à leur tour. L'initiation ne demande donc que quelques minutes pour toute la classe. À côté de l'ordinateur, les élèves disposent du dessin, des motifs et des touches qui permettent de les obtenir.

Les élèves vont travailler sur l'ordinateur à tour de rôle, quelquefois seuls ou par groupe de deux. Après chaque passage, ils placent une croix en face de leur nom. Ils travaillent le temps qu'ils veulent sur l'ordinateur.

L'atelier MosaTque n'est pas obligatoire.

6) RÉACTION DES ENFANTS

Au début, les enfants essaient quelques motifs et travaillent un peu au hasard. On les voit organiser un coin de l'écran et travailler plus systématiquement dans cette partie de l'écran. Très souvent, ils défont ce qu'ils ont fait quelquefois au hasard. Ils doivent pour cela agir systématiquement et commencer à prévoir ce qui va se passer sur l'écran. Certains enseignants utilisent ce goût des élèves à effacer ce qui se trouve sur l'écran pour commencer par leur donner des dessins à effacer pour faire connaissance avec le logiciel.

Peu à peu, ils commencent à travailler systématiquement: certains cherchent à faire des dessins symétriques, à associer des couleurs. Souvent, ils n'utilisent que quelques motifs sur lesquels ils font des variations d'assemblage ou de couleurs. Certains passent beaucoup de temps à placer un trait exactement au milieu d'un autre, d'autres à reproduire un assemblage de motifs découvert par hasard.

Très souvent, ils désirent remplir l'écran. Ils peuvent commencer par faire un dessin sans se préoccuper des couleurs et reprennent le dessin pour organiser les diverses couleurs entre elles.

Ce travail peut durer très longtemps. Certains travaillent une demi-heure ou trois quart d'heure de suite et restent plusieurs semaines sur le même dessin.

Certains font des découvertes: on peut dessiner plusieurs motifs d'un seul coup! En superposant tel et tel motif, on obtient celui-là! D'autres élèves viennent voir. La découverte crée l'événement. La maîtrise du logiciel se fait progressivement à partir des découvertes des enfants eux-mêmes.

Les mosaTques obtenues ne sont la plupart du temps que des assemblages de formes et de couleurs sans désir de représentation réaliste. Certains disent que leur dessin est un arbre, une voiture ou une maison et l'on peut voir des ressemblances plus ou moins précises.

Le dessin se construit progressivement: ce qui est déjà fait donne une idée qui elle-même en donne une autre. Certains préparent leur dessin, mais ils sont rares. Cette pratique n'est pas forcément à encourager. On ne trouve les possibilités offertes par l'ordinateur qu'en travaillant sur l'ordinateur

lui-même, sinon on est porté à faire avec l'ordinateur ce qu'on fait habituellement avec un autre médium. Travailler directement sur l'ordinateur ne veut pas dire que l'on fait n'importe quoi, pas plus qu'un peintre ne fait n'importe quoi en travaillant directement sur son tableau. Obliger les enfants à préparer systématiquement leurs dessins avant d'aller sur l'ordinateur, non seulement ne les amènerait pas à mieux structurer ce qu'ils font, mais au contraire les priverait de cette interaction qui leur permet d'apprivoiser progressivement les rapports entre les formes ainsi que la structure du plan et des fonctions de repérage. Peu à peu, les intentions des élèves sont plus précises et leurs prédictions plus exactes.

7) LE RÔLE DE L'ORDINATEUR

On pourrait imaginer une activité très analogue à celle offerte par le logiciel Mosaïque: il suffit de dessiner des motifs semblables sur des petits cartons. En assemblant ces petits cartons entre eux, on obtient des mosaïques.

Nous avons proposé cet exercice aux enfants. Outre le fait qu'ils ne peuvent superposer les dessins pour en obtenir de nouveaux, il apparaît vite que les deux activités sont de nature profondément différentes.

Jouer directement avec les cartons permet d'explorer les relations des formes entre elles. Par contre, jouer avec l'ordinateur, c'est jouer avec des opérateurs: pour placer un motif à un endroit de l'écran, il faut se dire où doit se trouver ce motif et décider s'il faut utiliser la flèche gauche, la droite ou la diagonale. L'ordinateur oblige naturellement à se placer au niveau du langage et de la représentation symbolique des actions. Ce niveau d'abstraction supérieur est accessible à de jeunes enfants parce que ce sont les mots qui créent les déplacements et l'affichage sur l'écran. Les nombres aussi sont des opérateurs: le nombre 3 par exemple, provoque l'affichage de trois motifs sur l'écran. Le nombre 3 devient un instrument comme la règle pour tracer des lignes droites.

L'écran est une surface toujours propre, que l'on peut modifier à tout moment sans l'altérer. Il est toujours possible d'améliorer ce que l'on a fait sans le détruire: la disquette garde l'original. De plus, un dessin non représentatif peut s'améliorer sans fin, l'imagination trouvant toujours une bonne raison d'ajouter un élément nouveau à ce qui est déjà fait.

Cependant, il faut que l'atmosphère de la classe se prête à une activité de ce genre. Il faut que la structure de la classe permette ce genre d'activité. Un fonctionnement en atelier est favorable. Certains obstacles provenant de l'attitude du professeur sont quelquefois plus subtils: même involontairement, ils amènent les enfants à travailler surtout pour leur plaire. Les enfants trouveront beau ce qu'ils pensent que l'enseignant trouve beau. Dans une telle atmosphère, les élèves n'oseront pas inventer de "jolies choses", mais seront portés à vouloir faire des dessins ressemblants, très difficiles à réaliser. Avec Mosaïque, ils jugeront ce qu'ils font insatisfaisant au lieu d'en être fiers.

L'enseignant doit aussi valoriser la recherche et le travail fait, plutôt que le résultat obtenu. Un élève qui a passé une demi-heure à trouver le moyen de placer un motif symétriquement à un autre doit pouvoir expliquer ce qu'il a fait. Un simple regard sur son travail ne lui rendrait pas justice.

À la maternelle, il est rare que des enfants travaillent une demi-heure ou même trois quart d'heure sur la même activité. Il est encore plus rare que des enfants travaillent plusieurs semaines sur le même sujet. Une activité de ce genre devrait donc développer la concentration des élèves. Il est tout aussi rare de proposer aux enfants des activités où ils puissent prendre conscience de leurs façons de faire. Il est encore plus exceptionnel qu'une activité durant aussi longtemps demande aussi peu d'implication directe de la part de l'enseignant. Dans la mesure où les élèves peuvent réaliser quelque chose d'aussi important à leurs yeux, avec aussi peu d'interventions de l'adulte, leur confiance en eux ne peut que s'en trouver largement augmentée. L'ordinateur utilisé de cette façon semble donc pouvoir apporter quelque chose d'unique. Cependant, le rôle de l'enseignant reste primordial. Par ses intentions, son attitude, sa capacité à organiser la classe, il oriente l'activité dans un sens ou dans un autre. L'ordinateur ne fait qu'offrir de nouvelles possibilités.

L'enseignant doit aussi valoriser la recherche et le travail fait, plutôt que le résultat obtenu. Un élève qui a passé une demi-heure à trouver le moyen de placer un motif symétriquement à un autre doit pouvoir expliquer ce qu'il a fait. Un simple regard sur son travail ne lui rendrait pas justice.

À la maternelle, il est rare que des enfants travaillent une demi-heure ou même trois quart d'heure sur la même activité. Il est encore plus rare que des enfants travaillent plusieurs semaines sur le même sujet. Une activité de ce genre devrait donc développer la concentration des élèves. Il est tout aussi rare de proposer aux enfants des activités où ils puissent prendre conscience de leurs façons de faire. Il est encore plus exceptionnel qu'une activité durant aussi longtemps demande aussi peu d'implication directe de la part de l'enseignant. Dans la mesure où les élèves peuvent réaliser quelque chose d'aussi important à leurs yeux, avec aussi peu d'interventions de l'adulte, leur confiance en eux ne peut que se trouver largement augmentée. L'ordinateur utilisé de cette façon semble donc pouvoir apporter quelque chose d'unique. Cependant, le rôle de l'enseignant reste primordial. Par ses intentions, son attitude, sa capacité à organiser la classe, il oriente l'activité dans un sens ou dans un autre. L'ordinateur ne fait qu'offrir de nouvelles possibilités.

L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE AU SERVICE DE L'ÉDUCATION

ALIMONDE

Philippe Duchastel
Laboratoire d'Intelligence Artificielle en Éducation
Université Laval, Québec

1. INTRODUCTION

Le projet ALIMONDE est centré sur l'utilisation de techniques de l'intelligence artificielle pour le développement d'un nouveau type de didactitiel ludique en contexte scolaire. Les techniques sophistiquées de l'intelligence artificielle promettent en effet de rendre plus attrayante et plus efficace l'utilisation des didactitiels par l'élève et annoncent, en ce sens, la prochaine génération de didactitiels pour usage scolaire. Le projet ALIMONDE constitue une exploration active de recherche-développement dans ce secteur de pointe.

1.1 CADRE THÉORIQUE

L'intelligence artificielle est une approche de design informatique qui est basée sur la représentation de [illegible] connaissances dans un logiciel et sur l'utilisation dynamique de ces connaissances par ledit logiciel. Appliquée à l'éducation, l'intelligence artificielle [illegible] développer et à expérimenter des prototypes de systèmes à caractère pédagogique. Le domaine important de ce champ de recherche est l'EIAO (l'enseignement intelligent assisté par ordinateur), lequel est centré sur le prototypage de didactitiels à base de connaissances; un second domaine est la conception pédagogique assistée par ordinateur, à base de systèmes aviseurs de type système-expert. L'EIAO se subdivise de nouveau selon les types de systèmes envisagés: systèmes à dialogue partagé, systèmes ludiques à intervention tutorielle (appelés "coach" en anglais), systèmes-experts explicatifs, et systèmes diagnostiques.

Tous ces sytèmes partagent, au niveau opératoire, une approche commune basée sur la représentation explicite des connaissances. Celles-ci sont regroupées le plus souvent en modules distincts, dont le module expertise (les connaissances reliées à la matière enseignée), le modèle étudiant (le portrait évolutif de l'élève au fil de l'interaction avec le système), et le module tutoriel (stratégies d'intervention tutorielle). Un module de communication (l'interface élève-système) est également implicite dans tout système.

Au niveau fonctionnel, les sytèmes d'EIAO partagent les objectifs suivants:

1. permettre à l'élève une plus grande initiative cognitive lors de l'interaction (une plus grande possibilité d'orienter le déroulement de la session d'apprentissage);

2. adapter les interventions tutorielles du système aux besoins et aux intérêts de l'élève dans le cadre du contexte global de la situation.

Les progrès en EIAO sont réalisés principalement par le développement et l'essai de prototypes de systèmes. Il s'agit d'une approche itérative qui utilise les résultats des essais répétés pour toujours raffiner davantage les possibilités fonctionnelles du système.

1.2 CADRE PRATIQUE

Les nouvelles technologies se développent et évoluent sans cesse, avec pour conséquence principale l'élargissement des possibilités interactives entre l'utilisateur et le système, et l'élargissement des dimensions cognitives qui en découlent. La recherche/développement dans ce domaine a donc pour objet de mieux connaître ces possibilités dans des contextes pratiques d'utilisation. En EIAO, il s'agit d'identifier les stratégies d'utilisation qui promettent le plus, tout en explorant l'étendue possible à divers sujets d'enseignement.

L'enseignement assisté par ordinateur de type traditionnel souffre très souvent de carences sérieuses aux deux niveaux fonctionnels identifiés ci-haut comme étant les objectifs de l'EIAO. D'une part, le didactitiel traditionnel permet trop peu d'initiative cognitive de la part de l'élève, le déroulement de la session étant prédéterminé par le concepteur du didactitiel. D'autre part, les interventions tutorielles sont basées sur la dernière réponse de l'étudiant et non [illegible] de ses comportements et performances.

Il en résulte un encadrement de la session d'apprentissage qui est plus rigide qu'elle ne pourrait l'être (et bien souvent qu'elle ne devrait l'être).

Une approche basée sur l'incorporation de techniques de l'intelligence artificielle promet de dépasser ces contraintes, et donc d'ouvrir le champ de la conception de didactitiels à une gamme plus étendue de possibilités. Nous partageons l'avis de plusieurs que les divers didactitiels intelligents présentement en développement constitueront la base de la prochaine génération de didactitiels utilisés dans les écoles.

Notre tâche actuelle est d'explorer de façon pratique les possibilités de ces prototypes, tout en travaillant à les raffiner de façon continuelle et à les généraliser à des domaines thématiques nouveaux. Les retombées de ces recherches permettront de mieux saisir le potentiel et les limites éventuelles de cette nouvelle technologie, et contribueront ainsi à l'EAO de demain.

2. LE LOGICIEL ALIMONDE

ALIMONDE est un jeu informatique qui vise à amener l'élève à une meilleure connaissance des aliments et à de meilleures décisions au niveau de sa propre alimentation. Ce logiciel n'est pas destiné à l'enfant d'âge préscolaire, car il nécessite déjà une certaine connaissance des aliments et des groupes d'aliments, notions qui sont acquises généralement à l'école primaire. Néanmoins, le logiciel démontre les caractéristiques d'un système à base de connaissances qui pourraient être généralisées au niveau préscolaire.

Le format jeu a été adopté essentiellement pour attirer les jeunes à explorer de façon intéressée ce domaine un peu sec du programme scolaire. Nous croyons que le jeu est beaucoup plus apte à cette tâche qu'une approche davantage didactique. Un logiciel québécois qui poursuit les mêmes objectifs pédagogiques que ALIMONDE existe d'ailleurs sur le marché, mais souffre à notre avis, de graves lacunes au niveau pédagogique, en ce qui touche précisément la motivation.

2.1 VUE GÉNÉRALE

Dans ALIMONDE, l'élève déplace un petit bonhomme (qui le représente) dans une forêt parsemée de buissons. Sous chaque buisson se trouve un aliment, que l'élève découvre en s'y rendant. Il doit alors décider s'il prend ou non l'aliment pour l'incorporer à son menu, sa tâche étant de composer un menu équilibré pour la journée.

Le but pour le joueur-élève est de sortir éventuellement de la forêt afin de se rendre à un château (représenté également à l'écran) pour offrir son menu au roi. Pendant le jeu, plusieurs interventions tutorielles peuvent être activées par le système, cela en fonction des connaissances et de la performance du joueur-élève. Une fée peut apparaître pour suggérer à l'élève de se débarasser de certains aliments moins bons pour sa santé. Un lutin peut apparaître pour proposer un échange d'aliments à l'élève. Une bête peut apparaître pour questionner l'élève sur la nature d'un aliment (son appartenance à un groupe alimentaire). Et la bête empêche le joueur-élève de quitter la forêt avant qu'il n'ait un menu équilibré. Toutes ces interventions tutorielles sont fonction du contexte global du jeu tel que déterminé par l'examen du modèle dynamique de l'élève.

ALIMONDE est programmé en PROLOG et roule sur un IBM-PC muni d'une carte graphique. Il utilise une base de connaissances du domaine (ALICON) dans laquelle sont représentées diverses caractéristiques d'aliments. Cette base de connaissance peut d'ailleurs facilement être augmentée avec de nouvelles connaissances.

2.2 ÉLÉMENTS DE ALIMONDE

INTERFACE ÉLÈVE-SYSTÈME. Du point de vue de l'élève, interagir avec ALIMONDE est aisé. Au début du jeu, l'élève reçoit les instructions qui lui expliquent le déroulement du jeu et qui présentent les divers personnages qu'il pourra rencontrer. Au cours du jeu, l'élève se déplace dans la forêt au moyen des clés de flèches au clavier.

Selon les circonstances, l'élève doit prendre des décisions concernant la composition de son menu pour la journée. Lorsque l'élève atteint un buisson, l'aliment qui se trouve sous ce buisson lui est révélé et si l'élève décide de prendre l'aliment, cet aliment est inclus à son menu (lequel est affiché en haut de l'écran).

À tout moment, l'élève peut décider de se défaire d'un aliment pris antérieurement. Pour cela, il n'a qu'à se rendre à l'une des poubelles dans la forêt pour y jeter l'aliment. Dans certaines circonstances, une fée va lui suggérer de faire exactement cela.

Occasionnellement, un lutin va apparaître sur le chemin de l'élève et lui proposer un échange: lui donner tel aliment en échange de tel autre déjà au menu de l'élève. Ce sera à l'élève de décider si oui ou non il accepte l'échange.

En sommaire, l'élève se déplace en forêt afin de se constituer graduellement un menu pour la journée, tout en rencontrant certains personnages en chemin. Il doit constamment décider de la composition de son menu.

STRATÉGIES TUTORIELLES. ALIMONDE est un système aviseur didactique. Il n'enseigne pas l'alimentation de façon structurée comme pourrait le faire un système tutoriel traditionnel. Il n'est pas, à l'inverse, simplement une simulation informatique où l'élève entrerait ses aliments pour recevoir une rétroaction éventuelle concernant ses choix. Il incorpore certains éléments de ces stratégies, mais dans une situation où l'élève a constamment l'initiative de la situation, tout en profitant de certains avis relatifs à ses actions.

L'élève se constitue le menu qu'il veut. Cependant, dans certaines circonstances, une intervention tutorielle sera activée.

La fée interviendra lorsque 2 aliments considérés moins bien pour la santé seront choisis par l'élève, par exemple des bonbons et des frites. La fée ne fait qu'offrir une suggestion: se défaire de ces aliments. Ce sera à l'élève de décider s'il les garde ou non.

Le lutin, lui, interviendra lorsque l'élève a à son menu plus que le nombre normal d'aliments dans un groupe alimentaire particulier. Par exemple, si l'élève s'est choisi 3 aliments du groupe "viandes et substituts" (2 sont appropriés pour une journée), le lutin intervient et lui propose un échange impliquant l'un de ces aliments. Là encore, l'élève décide de l'action à prendre.

Le Chackra (c'est la bête du jeu) intervient dans deux circonstances différentes et de façon davantage décisive. D'abord, il intervient de façon aléatoire pour questionner l'élève sur l'appartenance d'un aliment à un groupe alimentaire (cette intervention est présentement en voie d'implantation dans le système. Puis, il intervient lorsque l'élève essaie de sortir de la forêt. À ce moment, le Chackra examine le menu de l'élève pour déterminer s'il contient le nombre d'aliments appropriés pour un menu équilibré. Si c'est le cas, l'élève peut sortir de la forêt et se rendre au château; en cas inverse, le Chackra lui indique ce qu'il lui manque pour un menu équilibré et le retourne en forêt pour qu'il puisse poursuivre sa recherche d'aliments.

MODÈLE-ÉTUDIANT. Les interventions tutorielles dans ALIMONDE sont activées selon l'état du jeu, c'est-à-dire, en fonction de l'ensemble des décisions prises par l'élève à un moment donné. Ces décisions sont enregistrées dans un modèle-étudiant dynamique. Par exemple, l'élève a possiblement pris du yogourt qu'il a trouvé sous un buisson, qu'il l'a ensuite échangé à un lutin pour des bonbons, lesquels il a finalement par la suite jetés dans une poubelle. Son menu est donc en évolution constante et le module tutoriel de ALIMONDE doit fixer ses interventions sur la base du menu actuel de l'élève.

Les décisions de l'élève constituent la connaissance qu'a le système de l'élève tout au long du jeu. Ce modèle-étudiant est d'ailleurs conservé à la fin du jeu et pourrait servir de point de départ (comme portrait des forces et faiblesses de l'élève) lors de jeux subséquents (cet aspect n'est cependant pas encore implementé dans ALIMONDE).

BASE DE CONNAISSANCES. Les connaissances thématiques de ALIMONDE sont représentées dans la base ALICON. Y apparaissent les paramètres d'un menu équilibré (par exemple, que ce menu doit comprendre au moins 4 aliments du groupe "fruits et légumes" et pas plus de 5), de même que les particularités de divers aliments.

Pour chaque aliment sont représentés son groupe alimentaire, sa difficulté présumée (utilisée par le Chackra lors de ses questions) et sa valeur (utilisée par la fée), de même que d'autres éléments utilitaires utilisés par le système (par exemple l'article approprié à être inclus dans les questions).

Cette base de connaissances est distincte du programme lui-même, de sorte qu'elle peut facilement être augmentée avec des aliments nouveaux.

2.3 EXTENSIONS ENVISAGÉES

Comme presque tout système d'intelligence artificielle, ALIMONDE est en développement continu. Ses stratégies tutorielles peuvent être davantage raffinées, sa base de connaissance peut être étendue, son modèle étudiant peut devenir plus précis.

Nous envisageons présentement inclure un examen plus fin du menu choisi par l'élève, surtout en ce qui concerne la valeur alimentaire des aliments. Cet examen se fera par le roi lorsque le joueur se présente à lui et pourra mener à une deuxième étape du jeu où l'élève devra analyser ses choix en fonction de leurs conséquences à long terme pour sa santé.

ALIMONDE est donc en évolution constante. Cependant, il apparaît déjà souhaitable d'obtenir des protocoles de jeu avec la version actuelle, de même que de songer à généraliser le jeu à d'autres domaines thématiques. C'est là l'esprit du projet.

3. LE PROJET DANS SON ENSEMBLE

Le projet ALIMONDE est conçu en 3 phases:

1. Développement du logiciel;
2. Expérimentation sur le terrain;
3. Généralisation thématique.

Nous achevons présentement la première phase du projet et entreprendrons prochainement les deuxième et troisième phases.

La première phase du projet s'est déroulée entre février et mai 1986. ALIMONDE a été conçu et développé par une équipe de chercheurs au Laboratoire d'Intelligence Artificielle en Éducation de l'Université Laval dans le cadre d'une étude portant sur la conception de systèmes d'EIAO.

Le prototype actuel de ALIMONDE est opérationnel, bien qu'encore incomplet. Il est certain cependant qu'il pourrait profiter, dans ses versions ultérieures, des suggestions et des conclusions qui ne peuvent venir que d'une expérimentation pratique sur le terrain (Phase 2 du projet).

Nous croyons également que la stratégie d'ALIMONDE pourrait être adaptée à d'autres matières du programme scolaire, bien que la facilité avec laquelle cela pourra se faire reste à déterminer (Phase 3 du projet).

Nous souhaitons démarrer les phases 2 et 3 du projet dès l'automne 1987, cela en collaboration étroite avec le milieu scolaire.

Nous croyons que ce projet regroupe tous les éléments nécessaires à un projet de recherche/développement d'importance: une problématique nouvelle et intéressante, un souci réel d'application dans le milieu, une expertise concrète, et la promesse de retombées pratiques pour le milieu éducatif. Ce projet promet d'être une réalisation concrète du potentiel de l'intelligence artificielle en éducation. Les conclusions à tirer d'une telle expérience seront importantes pour situer ce potentiel dans la gamme des applications pédagogiques de l'ordinateur de demain.

JASE

JEU D'ACTIVITÉS SYMBOLIQUES POUR LES ENFANTS

John G. Dudley, Ph. D.
Jocelyne Delage, M.A.
Céline Giroux, M.O.A.

L'équipe de JASE

Coordonnateur: John G. Dudley, Ph.D, professeur agrégé en orthophonie et audiologie, faculté de Médecine, Université de Montréal.

Concepteurs : Céline Giroux, M.O.A., orthophoniste, la Commission scolaire Sainte-Croix.

Hélène Chevalier, M.O.A., orthophoniste, Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke.

Suzie Gobeil, Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke.

Programmeurs : Serge Poulard, M.Sc., chef des projets spéciaux, Centre de calcul, Université de Montréal.

André Fourrier, B.Sc., en informatique, analyste, Centre de calcul, Université de Montréal.

Michèle Baril, M.O.A., assistante de recherche en orthophonie et audiologie, Université de Montréal.

Jean-François Lépine, B.Sc., en informatique.

Évaluateurs : Annie Dubois, étudiante en orthophonie, Université de Montréal.

Shirley Egget, étudiante en orthophonie, Université de Montréal.

Musique : Michael Torrence.

Rédacteurs : John G. Dudley.
Jocelyne Delage, M.A., journaliste médicale.

LA SIGNIFICATION DE JASE

JASE est un logiciel conçu pour manipuler les symboles du JEU DES SYMBOLES créé par Norma Blass pour le ministère de l'Éducation. Il s'agit donc d'un jeu d'activités symboliques pour les enfants, d'où le nom de JASE. Il a pour but d'augmenter la facilité de l'enfant à communiquer et de permettre à l'enseignant de saisir le processus de la pensée chez son élève. En plus de symboles, on se sert de pictogrammes et d'idéogrammes qui représentent les objets, concepts ou idées concrètes ou abstraites. Les symboles aident à l'apprentissage de la lecture et les pictogrammes et idéogrammes servent à développer les structures logiques de base.

Les activités que doit accomplir l'enfant qui utilise JASE 1 visent à le familiariser avec les symboles, à l'encourager à dessiner ces symboles et à accroître son utilisation des langages imaginatifs et informatifs. Dans cette optique, nous avons mis au point un ensemble de programmes informatisés. Les programmes qui se retrouvent sur la disquette JASE I sont le BLASSC.DAT et le BLASSC.TBL (lesquels permettent la création et la définition des symboles, pictogrammes et idéogrammes), le SUMMASTST. COM (lequel assure la vérification et le bon fonctionnement de la tablette à dessiner) et finalement le JASE.COM (lequel sert à présenter et à organiser les activités de communication). En somme, JASE 1 est un logiciel élaboré dans l'intention d'aider l'enseignant à manipuler les symboles, pictogrammes et idéogrammes et de stimuler la communication entre lui-même et l'élève ou entre les élèves.

Afin de montrer à l'enfant comment structurer une phrase, JASE 2 comprend deux activités d'enseignement. La première fait appel au sujet, au verbe et au complément. La deuxième met en jeu le sujet, le verbe, la préposition et le complément. Le choix de ces composantes s'effectue au sein d'un dictionnaire spécifique de symboles que l'on peut consulter à l'écran et qui regroupe chaque catégorie selon une couleur donnée: le bleu pour les sujets ou les compléments animés; le vert pour les sujets ou les compléments de lieu; le jaune pour les indicateurs de temps; le rouge pour les verbes et les objets en mouvement; et le blanc pour les indicateurs d'espace (ce dernier n'apparaît pas à l'écran et s'imprime automatiquement).

1. LA PHILOSOPHIE SOUS-TENDANT L'ÉLABORATION DE JASE

Le programme JASE découle d'une recherche portant sur les meilleurs moyens de stimuler la communication chez l'enfant d'âge préscolaire. Recherche qui, d'ailleurs, faisait elle-même suite à une étude préliminaire auprès d'enfants d'âge préscolaire afin de déterminer l'impact des symboles Blass sur eux.

Dix de ces symboles ont semblé avoir pour eux une valeur significative, de sorte que nous avons créé quatre activités ou exercices s'y rapportant. On a donc pu ensuite observer l'effet de stimulation qu'ils déclenchaient au niveau des communications verbale et non verbale, chez des groupes contrôle. Les résultats nous ont plu et il nous a semblé que si nous informatisions les

symboles Blass, ils constitueraient une façon idéale d'activer l'expressivité de l'enfant par le langage.

Le langage est l'une des premières préoccupations de l'orthophoniste et de l'enseignant qui, en fait, ont pour mandat d'étudier son apparition et sa structuration chez l'enfant.

Dans ce but, de nombreux chercheurs ont développé des programmes et activités. Grâce à leurs travaux, nous avons pu mettre au point un mode d'intervention qui tient plus compte de l'expression de l'enfant dans son ensemble que sous un de ses aspects.

Ce mode d'intervention fait appel à l'ordinateur qui, bien qu'utilisé dans nombre de domaines, servirait pour la première fois au Québec à vérifier l'élaboration du langage. Cette innovation n'est pas sans plaire au ministère de l'Éducation du Québec qui songeait à intégrer l'ordinateur dès le préscolaire afin de stabiliser la langue parlée de l'enfant avant qu'on y greffe la lecture et la langue écrite.

Le langage étant le premier système symbolique acquis, il nous a paru que si l'on montrait à l'enfant un deuxième système symbolique, il pourrait peut-être, à partir du second, accélérer le développement du premier...

C'est de plus en nous basant sur l'utilisatior antérieure réussie d'un système de communication non verbale visuographie (le PIC) que nous avons décidé d'aller plus loin et d'exploiter les deux systèmes symboliques, à l'aide de l'ordinateur, pour stimuler la communication verbale.

Le langage, ou mode interactif principal d'échange entre deux ou plusieurs humains, se développe dès le jeune âge en diverses étapes dont la dernière serait l'écriture. En même temps, s'acquièrent d'autres systèmes de communication comme la gestuelle, la mimique, etc. Un enfant de quelques jours, comme on sait, répond déjà à l'expression faciale, au sourire de sa mère et aux différents phonèmes qu'elle émet. D'où il devient facile de croire qu'il peut se servir d'un système symbolique.

Afin de vérifier ce postulat, nous avons étudié plus à fond cinq aspects se rapportant à notre propos, soit:

- le développement du langage et l'approche pragmatique;
- le développement cognitif et ses liens avec le système symbolique;
- les divers systèmes symboliques;
- le choix du système symbolique le plus approprié;
- la pertinence de l'ordinateur comme outil de communication au niveau préscolaire.

1.1 LE DÉVELOPPEMENT DU LANGAGE ET L'APPROCHE PRAGMATIQUE

1.1.1 LE DÉVELOPPEMENT DU LANGAGE

Le développement du langage comporte trois étapes: le prélangage, le petit langage et le langage. Le prélangage se caractérise par des babillages, des vocalisations et d'autres jeux vocaux exécutés par l'enfant. Dans le petit langage, l'enfant comprend davantage le langage, développe son propre vocabulaire et fait ses premières ébauches de phrases. Lors du langage proprement dit, il améliore les structures syntaxiques, raffine les fonctions de ce qu'il émet et s'attarde plus à la signification des mots. Au début, l'enfant peut se servir des mêmes symboles pour exprimer plusieurs sens, mais peu à peu, il en vient aux conventions adultes et son langage s'avère de plus en plus fonctionnel.

On peut étudier le langage quant à la forme, au contenu et à l'utilisation: la forme réfère à la phonologie, à la syntaxe et à la morphologie; le contenu, à la sémantique, c'est-à-dire au sens véhiculé par les phrases, et l'utilisation, aux intentions et actes de communication.

1.1.2 L'APPROCHE PRAGMATIQUE

Si, d'après la pragmatique, la communication comporte des intentions et des actes et qu'elle permet l'interaction sociale, on doit la stimuler dans un contexte favorable. Ce contexte consistera en des activités facilitant le simple échange et l'interaction entre les enfants, pour les motiver à parler, à entrer en communication les uns avec les autres. Le but premier est d'amener l'enfant à se servir du langage comme symbole. Les symboles jouent d'abord un rôle d'éléments déclencheurs de la communication non verbale, ce qui est déjà un début, puisque toute communication comporte du non verbal, du verbal et un contexte.

L'objectif d'une approche pragmatique est d'insister sur l'importance d'une communication fonctionnelle, puisqu'elle est essentielle aux croissances personnelle, sociale et éducationnelle.

Comme par ailleurs, il semble que l'unité minimale de communication linguistique soit l'acte de langage plutôt que la phrase, en nous y arrêtant, il serait donc possible d'analyser assez bien les interactions, verbales ou non, des enfants en situation de communication. Nous pourrions de plus vérifier ainsi l'efficacité d'activités ludiques basées sur un système symbolique.

1.2 LE DÉVELOPPEMENT COGNITIF ET SES LIENS AVEC LE SYSTÈME SYMBOLIQUE

1.2.1 LE DÉVELOPPEMENT COGNITIF

Piaget dit que la pensée précède le langage mais Vigotsky affirme l'inverse. Pour Piaget, la première période de la vie mentale se caractérise par la formation de l'intelligence sensorimotrice (de Ø à 1 an et demi) et le début de la deuxième, par la formation (de 1 an et demi à 7 ans) de la représentation, elle-même déterminée par la formation de la pensée symbolique (vers 2 ans); les images mentales, croit-il, demeurent statiques jusqu'à l'âge d'environ 4 ans. À ce moment, l'apport des divers actes extérieurs permet de donner une certaine mobilité à ces images.

D'un autre côté, on dit que l'enfant de cinq à six mois peut déjà distinguer un dessin de l'objet qu'il représente et que cette habileté se raffine avec l'âge.

Il semblerait donc que l'enfant puisse se servir de symboles à un très jeune âge, quoique de manière assez limitée.

1.2.2 LE SYSTÈME SYMBOLIQUE

Quelques expériences le confirment d'ailleurs. Ainsi cette mère qui montre à son enfant de dix mois comment se servir de symboles abstrait (soit des jetons en plastique de différentes couleurs) pour obtenir certains aliments.

Un chercheur a aussi utilisé des lexigrammes se composant de neuf éléments superposables revêtant diverses lignes et formes, auxquelles une couleur différente prête un sens nouveau. Pris isolément ou en combinaison, ces éléments peuvent créer deux cent cinquante-cinq lexigrammes. Ces derniers ont été expérimentés avec succès pour communiquer avec les chimpanzés.

Il semblerait donc que Piaget soit un peu conservateur quand il porte à deux ans le début de la symbolisation. Par ailleurs, si un enfant de dix mois peut réussir les opérations logiques nécessaires à la manipulation des symboles, bien avant qu'il ne puisse parler, sa théorie voulant que la pensée précède le langage se trouve cependant renforcée.

1.3 LES DIVERS SYSTÈMES SYMBOLIQUES

Dans cet esprit, nous avons donc examiné les systèmes symboliques visuographiques, c'est-à-dire ceux qui faisaient appel à des pictogrammes (dessins schématisés d'objets ou de situations) ou à des idéogrammes (représentations imagées évoquant un concept ou une action). Ces sytèmes d'interaction par

symboles sont qualifiés de communication non verbale parce qu'ils ne font pas appel en premier à la parole mais à l'entendement.

Parmi les systèmes de communication non verbale visuographique, traduits ou créés en français, se trouvent le Blisssymbolisme, le système PIC et le Jeu de symboles Blass.

1.3.1 LE BLISSSYMBOLISME

Inspiré par les pictogrammes et idéogrammes chinois, le système Bliss est le plus utilisé de tous, auprès des personnes handicapées motrices. À partir de 26 formes de base, on arrive par combinaison à créer un vocabulaire très étendu. Ce système est informatisé sous le nom de Talking Blissapple.

1.3.2 LE SYSTÈME PIC

Le système de Pictogrammes et idéogrammes: une communication (PIC) comprend 400 pictogrammes et idéogrammes; mais comme on ne peut les combiner, il s'avère plus limitatif que le précédent (Subhas C. Maharaj, 1983).

1.3.3. LE JEU DE SYMBOLES

À partir de symboles abstraits inspirés de Rudolph Koch (The Book of Signs), de symboles conventionnels et de couleurs, le Jeu de symboles tente d'élargir les possibilités de communication de l'enfant. Il lui apprend à reconnaître les pictogrammes (signes concrets) et le idéogrammes (signes abstraits), imprimés sur des cartes, puis à composer à leur aide des phrases; en substituant ensuite les mots aux cartes, l'enfant distingue plus facilement les fonctions des mots (Norma Blass, 1975).

1.4 LE CHOIX DU SYSTÈME SYMBOLIQUE LE PLUS APPROPRIÉ

D'après des spécialistes renommés, un système de communication non verbale, requiert de la part de l'utilisateur: vigilance et attention, planification et programmation, mémoire spatiale et mémoire générale. Pour des enfants ne maîtrisant pas la parole, on demande un niveau cognitif préopérationnel, un âge chronologique d'à peu près deux ans et demi, une compréhension verbale équivalente à celle d'un enfant d'un an, le désir de se servir du système, un goût de communiquer, une certaine habileté manuelle, une attention et une mémoire suffisantes, le soutien de leur famille, de leur milieu, de l'enseignant et finalement la possibilité d'arriver à s'en servir. Ces prérequis se retrouvent en général au niveau préscolaire.

Quant à l'outil de communication le plus pertinent pour expérimenter la symbolisation avec ces enfants, il ne fait aucun doute que c'est celui de Norma Blass. Tout d'abord, parce qu'il a été conçu pour des enfants; ensuite, parce qu'il est vraiment adapté au niveau mental des enfants qui en sont encore à leur stade de formation de la représentation, c'est-à-dire en plein développement de leur symbolisation; et enfin, parce que ce système permet la communication sous forme de jeu. Comme à l'âge scolaire ou préscolaire, l'enfant ramène tout à lui, il est donc moins porté à communiquer. Si on tente de développer cet aspect qui est à la base de la société, il nous semble que le jeu des symboles serait le meilleur moyen de le faire.

De plus, ce système a déjà fait ses preuves dans l'enseignement et est accessible puisque développé au ministère de l'Éducation du Québec.

1.5 LA PERTINENCE DE L'ORDINATEUR COMME OUTIL DE COMMUNICATION AU NIVEAU PRÉSCOLAIRE

D'après des études effectuées aux États-Unis, il semble qu'au niveau scolaire, l'utilisation d'ordinateurs soit très bien reçue et suscite l'intérêt chez tous les enfants, du moins pour une certaine période de temps.

Le grand avantage souligné est la maîtrise de leur apprentissage par les enfants, telle que la prône Piaget, au moyen de l'ordinateur. En effet, cet appareil permet à chacun de fonctionner à son rythme, favorise le développement de la logique et stimule la fonction expressive. La rétroaction est de plus immédiate et systématique et la réponse à un stimulus, automatique.

EXPÉRIENCE 1

La présente section vise à fournir une interprétation des résultats recueillis dans une expérience. L'analyse sera faite en comparant les données de chaque groupe pour finalement s'orienter vers une critique du fonctionnement général de l'expérimentation. Il pourra être alors possible de confronter ces interprétations à l'hypothèse de départ.

Il a été relevé que l'enseignant, autant dans l'activité d'expérimentation de groupe qu'individuelle, intervient beaucoup moins que les enfants (44% pour 56%). Cette différence est encore plus évidente pour la partie qui se fait en groupe puisqu'à l'intérieur de celle-ci les enfants s'auto-stimulent, échangeant plus entre eux qu'avec l'enseignant. Cette différence est cependant moins importante pour les classes spéciales car les enfants ont besoin d'être plus sollicités pour s'exprimer.

Au cours des parties de l'activité d'expérimentation se faisant individuellement et en groupe, les résultats indiquent que pour la majorité des

enfants (groupes B, C et D), la fonction informative est la plus stimulée. Le groupe A quant à lui, obtient le plus haut pourcentage pour la fonction interactionnelle. Le fait de retrouver beaucoup plus d'apparitions de cette fonction (d'un niveau moins élaboré que l'informative) dans le groupe A s'explique en grande partie par les troubles de langage plus sévères de cette population.

D'autre part, dans une situation de groupe, il serait possible de s'attendre à une plus forte proportion de la fonction interactionnelle du fait de la présence de tous les enfants. Ce n'est pourtant pas ce qui apparaît ici, car l'enseignant pose majoritairement ses questions de façon individuelle donnant ainsi lieu à une production plus marquée de la fonction informative. Il s'avère difficile de statuer sur la réelle différence entre les fonctions informative et interactionnelle parce que les enfants peuvent donner de l'information dans le but de poursuivre l'interaction. Leurs productions peuvent alors contenir deux fonctions. Dûe aux limites techniques de l'appareil, cette simultanéité ne pouvait être enregistrée. S'il s'était avéré possible de recueillir les données d'une autre façon, les résultats auraient pu être plus précis.

Un des objectifs visait à stimuler chez les enfants la fonction imaginative. Dans les classes spéciales, elle est peu relevée et cette situation peut s'expliquer par le fait que ces enfants, ayant de la difficulté au niveau de la symbolisation, pourraient difficilement parvenir au niveau d'abstraction requis par la fonction imaginative.

Par ailleurs, dans le groupe D, l'augmentation de 8% notée entre le total des productions imaginatives en situation individuelle et en situation de groupe peut être attribuée au fait que l'enseignant ait changé son type d'intervention (intervient moins) et/ou que l'effet de groupe suffit à stimuler les enfants entre eux.

Chez l'adulte, autant pour la partie individuelle que pour celle de groupe de l'activité d'expérimentation, il demeure évident que la fonction incitative est la plus favorisée suivie habituellement par la fonction renforçatrice. De par la demande qui était faite à l'enseignant de stimuler les enfants, il est naturel de retouver comme première fonction de l'adulte celle qui les incite le plus dans leurs réalisations et descriptions.

Par contre, cette incitation aurait pu être moins structurée et laisser ainsi plus de place à l'imaginaire des enfants. D'autre part, l'observation d'une forte corrélation entre la fonction incitative de l'enseignant et les fonctions informative, interactionnelle et personnelle des enfants, indique que ce type de production de l'adulte est très efficace en termes de stimulation. Bien qu'elle se distingue des autres, cette fonction n'est pas la seule à provoquer des verbalisations chez les enfants. Entre autres, la fonction renforçatrice réussit à générer diverses fonctions et ce, surtout pour l'activité individuelle. Ceci montre que le jeune locuteur est sensible à la rétroaction verbale de l'adulte puisqu'elle l'encourage à poursuivre l'interaction.

Par ailleurs, les données recueillies pour les activités contrôle des groupes A et B concordent avec celles de l'activité d'expérimentation de groupe en ce qui a trait à la proportion de productions réalisées par l'adulte par rapport à celles des enfants (40% pour 60%). Encore ici, c'est la fonction incitative qui est la plus forte chez l'enseignant. Par contre, une différence, quant à la prédominance de certaines fonctions est observée. En effet, les activités contrôle comportent moins de fonctions interactionnelles que l'activité d'expérimentation de groupe: 73% et 24% par rapport à 3% et 6%. Ceci s'explique par la nature même des activités contrôle où la structure (l'encadrement) est plus grande puisque l'enseignant va chercher, tour à tour, l'opinion de tous les participants. Cette façon de faire, laisse moins de place aux enfants pour interagir entre eux comme c'est possible dans l'activité d'expérimentation de groupe.

Cette diminution de la fréquence de la fonction interactionnelle au cours des activités contrôle s'observe aussi quant à l'association de deux fonctions (aduulte/enfant) puisque la production de la fonction incitative ne stimule de façon significative que les fonctions personnelle et informative. Par ailleurs, la fonction éducative associée à la fonction informative occupe la seconde place en importance alors que cette association n'apparaît pas au niveau de l'activité d'expérimentation de groupe.

Afin d'établir si le mode de fonctionnement général de l'expérimentation s'avère adéquat, Schwartz (1984) établit certains critères à prendre en considération dans l'évaluation d'une telle démarche. Tout d'abord, il s'agit d'observer la performance des enfants et de l'adulte en regard des différentes tâches. La compréhension et la manipulation du logiciel étaient facilitées par des instructions simples, fournies à l'enseignant tout au long des différentes activités. La tâche des enfants était également peu complexe et bien encadrée par les instructions verbales de l'adulte. Toutefois, certains enfants avaient de la difficulté à saisir le but de l'activité et ainsi considéraient peu la présence du symbole sur l'écran lors de la conception du dessin. Par ailleurs, la manipulation du stylet était difficile puisqu'il fallait le maintenir dans une position précise pour avoir une bonne représentation sur l'écran. Cet état de fait concentrait plus l'attention de l'enfant sur la manipulation que sur la conception même du dessin. Ces constatations concordent avec les différents commentaires émis par les enseignants.

Pour ce qui est de la documentation quant à l'utilisation du logiciel, elle sera bientôt disponible. Il est donc impossible de statuer sur l'efficacité qu'elle peut avoir. D'autre part, comme les enseignants n'ont pas eu à installer l'équipement et ne disposent pas de la documentation nécessaire, on peut difficilement se prononcer sur les problèmes pouvant être rencontrés lors de l'installation. Finalement, l'exploitation du logiciel JASE requérant l'achat d'un SummaSketch d'une valeur approximative de 1 700 $, il s'agit là d'un coût à considérer en vue d'une éventuelle utilisation de ce logiciel.

Les objectifs des activités préparatoires ont été atteints, sauf celui visant à habituer les enfants à bien manipuler le stylet. Pour ce qui est de ceux de l'activité d'expérimentation, certains demeurent difficiles à rencontrer.

Quelques enfants éprouvent de la difficulté à composer un univers significatif autour d'un symbole et à le transmettre au groupe. D'autre part, l'expression d'un monde imaginaire était peu présente.

Il faudrait donc voir à mieux adapter le stylet aux capacités motrices des enfants. Aussi, il serait pertinent de s'assurer de la compréhension de l'enfant face à la tâche demandée. Une façon de rencontrer cet objectif serait de créer une situation significative (imaginaire ou non) par laquelle l'enfant pourrait mieux comprendre qu'il a à créer un univers autour d'un symbole. Quant à la stimulation de la fonction imaginative, il est difficile de formuler une recommandation puisqu'il revient à l'enseignant selon son style d'intervention, de favoriser l'expression d'une telle fonction.

D'autres critiques, touchant le fonctionnement général sont également à prendre en considération. Ainsi, une trop longue utilisation de l'ordinateur est à éviter puisqu'elle vient à trop perturber le fonctionnement habituel du groupe. D'une part, la monopolisation de l'enseignant, lors de l'activité d'expérimentation individuelle, l'empêche de voir au bon fonctionnement du reste du groupe et d'autre part, la capacité d'attention des enfants tend à diminuer de façon significative après un certain temps. Il est donc à recommander d'utiliser l'ordinateur pour de courtes périodes disséminées tout au long de la semaine, périodes pendant lesquelles on donnerait l'accent aux activités de groupe. En procédant de cette façon, la nécessité de sortir l'ordinateur de la classe, comme le suggèrent les enseignants, devient moins importante. En fait, l'installation du micro-ordinateur dans la classe ne peut que favoriser une adaptation des enfants à cet appareil.

Comme les enfants sont intéressés et fascinés par l'ordinateur, il est possible d'exploiter cet outil pour rencontrer différents objectifs de stimulation de la communication. De façon à optimiser son potentiel en termes de stimulation verbale, une situation de groupe serait à privilégier. À l'intérieur de celle-ci, il faudrait favoriser une certaine liberté d'interaction entre les enfants (respectant ainsi les fondements de l'approche pragmatique) puisqu'elle permet l'émergence de fonctions de communication plus variées. En procédant ainsi, la fonction imaginative serait probablement plus fréquente puisque les enfants se stimulent entre eux, par cette fonction, lorsqu'ils sont en groupe. Par ailleurs, le genre d'utilisation du logiciel influence directement le type de productions fournies par les enfants, ainsi dans un contexte où ils sont appelés à décrire leurs créations, il est normal de retrouver des fonctions informative et personnelle. Ceci laisse croire qu'une plus grande exploitation des diverses possibilités de l'ordinateur (stockage de données, rappel rapide d'un dessin, juxtaposition d'images, etc.) pourrait stimuler des actes de communication plus variés. Dans cette optique, il est possible de songer à une utilisation où les enfants seraient appelés à composer une histoire à partir de tous les dessins du groupe présentés successivement ou simultanément sur l'écran. Le logiciel JASE offre des possibilités en ce sens, il revient donc à l'utilisateur de bien les exploiter en vue d'une stimulation verbale.

LE PARADOXE DU PRODUCTEUR

LE DÉVELOPPEMENT DE L'ENFANT: UNE PRIORITÉ OU UN SOUHAIT?

Françoise Crevier
P.U.C.E.
342, Sherbrooke est
Montréal (Québec)
H2X 1E6

RECHERCHE COÛTEUSE

Pour les besoins de cet atelier, nous établirons une classification des logiciels éducatifs. Puisque l'on veut traiter du développement de l'enfant, la tâche sera facilitée si la classification s'effectue à partir des activités intellectuelles impliquées: logiciels orientés vers l'acquisition de connaissances, logiciels orientés vers le développement d'habiletés intellectuelles et logiciels favorisant l'utilisation de stratégies cognitives.

LOGICIELS ORIENTÉS VERS L'ACQUISITION DE CONNAISSANCES

- Impact potentiel sur le développement de l'apprenant

L'objectif de ce type de logiciel est de favoriser l'acquisition de connaissances sur des sujets précis. Aussi performant soit-il, un tel logiciel aura toujours un impact limité face au développement de l'enfant.

- Exigences liées à la production

Ce type de logiciel demande une certaine créativité pour mettre au point un environnement éducatif stimulant; on y retrouve habituellement une recherche intéressante en ce qui touche à la médiatisation et à la mise au point de l'interface-usager.

- Les contraintes

Peu de contraintes sont liées à ce type de production. Les logiciels créés sont relativement peu coûteux surtout si leur aspect graphique est réduit. La recherche liée à la conception de tels logiciels est habituellement réduite, surtout par comparaison avec d'autres logiciels.

. Intérêt manifesté par les enseignants

À cause d'une insertion facile sur le plan pédagogique, les enseignants accueillent généralement bien ce type de produit. De plus, comme ces logiciels provoquent peu ou pas de remise en question dans l'enseignement, il y a moins d'obstacles à leur mise en application.

LOGICIELS ORIENTÉS VERS LE DÉVELOPPEMENT D'HABILETÉS INTELLECTUELLES

. Impact potentiel sur le développement de l'apprenant

Ce type de logiciel attache peu d'intérêt à l'acquisition de connaissances. Il s'oriente plutôt vers le développement d'habiletés intellectuelles. On y propose des activités où l'apprenant effectuera, entre autres, des classifications, des résolutions de problèmes ou toute autre activité de type cognitif qui n'exige pas de l'enfant une grande part de créativité.

. Exigences liées à la production

Du point de vue de la production, ce type de produit est cependant plus exigeant. Il nécessite souvent qu'on forme une équipe multidisciplinaire où sont réunis des concepteurs, des spécialistes de contenu, des pédagogues, des graphistes, des informaticiens. Le temps nécessaire à la recherche et au développement augmente considérablement.

. Les contraintes

On rencontre souvent des contraintes liées aux ordinateurs: manque d'espace sur disquette, manque de souplesse des écrans graphiques. Il existe également des contraintes au niveau des ressources humaines en ce sens qu'un travail en équipe multidisciplinaire demande une certaine disponibilité à des personnes qui sont souvent déjà très sollicitées au niveau professionnel.

. Intérêt manifesté par les enseignants

L'intérêt manifesté par les enseignants est souvent mitigé. On constate qu'un nombre limité d'entre eux sont enthousiastes et ouverts à de tels projets. La majorité, par contre, semble considérer ces logiciels comme des agents perturbateurs. Il est vrai que ces logiciels proposent souvent des situations d'apprentissage inédites. Un observateur extérieur pourrait même croire à une certaine "anarchie" pédagogique... Mais il y a un détail qu'il ne faut pas oublier: les logiciels s'adressent à l'apprenant et non à l'enseignant.

LOGICIELS FAVORISANT L'UTILISATION DE STRATÉGIES COGNITIVES

. Impact potentiel sur le développement de l'apprenant

Une stratégie cognitive peut être définie comme un processus interne, personnel et dynamique qui se manifeste par une aptitude à découvrir des solutions originales lors d'un processus de résolution de problème. Ce problème n'a habituellement pas de solution unique et la solution résultante fait preuve de créativité. Il s'agit donc d'une activité intellectuelle de haut niveau. Les chercheurs soutiennent qu'il n'est pas possible d'enseigner les stratégies congnitives et que le rôle de l'enseignant se limite à proposer un environnement pédagogique qui provoquera ou non le recours à de telles stratégies.

Un logiciel de ce type est un outil précieux et son impact potentiel sur le développement de l'apprenant peut être très important. Développer des stratégies cognitives, c'est apprendre à penser.

. Exigences liées à la production

La conception de tels produits requiert la participation de plusieurs personnes-ressources créatrices et expérimentées; les coûts associés à la recherche et au développement sont particulièrement importants.

. Les contraintes

Les contraintes peuvent provenir du matériel informatique qui paraît quelquefois limité au niveau de ses possibilités graphiques; il faut également souligner les contraintes budgétaires liées à des projets de cette envergure.

. Intérêt manifesté par les enseignants

À ce chapitre, on note une polarisation encore plus grande chez les enseignants. Il y a les novateurs qui découvriront un outil stimulant et qui voudront l'expérimenter. Il y a ceux qui hésitent à entreprendre de tels projets qui risqueraient de bousculer leurs habitudes pédagogiques. Serait-ce là une des manifestations de la résistance au changement?

EN CONCLUSION... QUELQUES QUESTIONS

Le développement de l'enfant a été jusqu à maintenant, une priorité pour la plupart des producteurs de logiciels, mais se peut-il que "l'encouragement" du milieu n'en fasse désormais qu'un simple souhait?

Jusqu'où les producteurs peuvent-ils investir en ressources humaines et financières, s'ils n ont pas l'appui des ministères concernés et des professionnels du milieu de l'enseignement? N'oublions pas qu'en janvier 86, selon un recensement effectué par le ministère de l'Industrie et du Commerce, il y avait 105 producteurs de logiciels éducatifs au Québec. Un an plus tard, on en dénombre 30 seulement.

Est-il possible que le producteur soit partagé entre le désir de "créer pour l'enfant à qui il s'adresse" et la nécessité de "vendre son produit" à l'adulte qui a le pouvoir de décision? Est-ce seulement conciliable?

JEUX ÉDUCATIFS INFORMATISÉS ET RÉSOLUTION DE PROBLÈMES À LA MATERNELLE *

Charlotte Gélinas
Direction de la formation générale des programmes
Ministère de l'Éducation du Québec
1035, rue de la Chevrotière, 9e étage
Québec (Québec)
G1R 5A5

L'expérience pédagogique de l'utilisation de l'ordinateur en classe maternelle constitue un événement éducatif dont il paraît utile d'étudier la cohérence avec une conception d'apprentissage actif de recherche et de découverte désigné sous le terme général de résolution de problèmes. Ceci est dans l'esprit même du programme préscolaire au Québec qui définit l'enfant comme l'artisan de sa connaissance et premier agent de son développement.

La résolution de problèmes à la maternelle est considérée, dans notre propos, comme une mise en situation d'expérimenter par l'action créatrice sur des objets concrets et/ou symboliques, par des voies diverses, en vue d'accéder plus ou moins directement et rapidement au but souhaité.

Nous voulons présenter ici quelques réflexions personnelles et résultats issus de l'étude exploratoire que nous avons faite en 1985-1986 dans une classe maternelle où les enfants ont utilisé des jeux éducatifs informatisés pendant quelques mois.

La pédagogie utilisée est l'intégration de l'ordinateur aux activités habituelles de la classe. Des activités préalables ont généralement préparé les enfants à jouer avec les jeux informatisés et des activités parallèles ou postérieures leur ont permis d'exercer leurs connaissances et leur créativité. L'atelier-ordinateur a fonctionné sur le même mode que les autres ateliers de la classe: mode coopératif, adhésion libre, gérance autonome.

La question-clé de cette étude peut se formuler ainsi: comment le micro-ordinateur et certains jeux éducatifs informatisés mettent-ils l'enfant en situation d'apprentissage par résolution de problèmes et permettent-ils le développement d'habiletés cognitives?

La mise en place d'un contexte informatique à la maternelle oblige à considérer les nouveaux rapports entre:

1) l'apprenant: l'enfant;
2) l'outil : le micro-ordinateur;
3) le contenu : les propositions des jeux éducatifs informatisés.

* Recherche publiée sous ce titre dans la collection "Technologie éducative". Ministère de l'Éducation, Québec, février 1987.

"Ces nouveaux rapports sont fondés principalement sur la philosophie de base selon laquelle l'enfant veut et doit être le maître de son apprentissage." (Papert, 1983)

Nos observations des comportements d'enfants se sont portées vers l'étude des phénomènes interactifs caractéristiques de l'outil, de la situation d'apprentissage suscitée par les jeux informatisés, du comportement social des enfants et de leur relation à l'adulte. Le recueil de ces données visait un triple objectif, soit de considérer:

1) les effets de l'ordinateur comme instrument d'apprentissage par résolution de problèmes;
2) les logiciels de jeux dans leur adéquation à créer une situation d'apprentissage par résolution de problèmes;
3) les types de problèmes susceptibles d'être soumis aux enfants par cette voie.

Une première phase d'observation a donné lieu aux constatations suivantes:

- il est facile de noter l'intérêt des enfants et leur motivation à jouer (par leur attitude impatiente à prendre leur tour, par le plaisir qu'ils y prennent, par le temps qu'ils y passent, etc.);
- il est possible de constater l'autonomie qu'ils développent peu à peu ou rapidement;
- il est impossible d'observer les processus mentaux mis en cause au moment où l'enfant met en relation les éléments qui mènent à une solution;
- il est possible d'observer les attitudes sociales des enfants qui jouent: collaboration, leadership, etc.;
- il est souvent possible grâce à leur verbalisation de percevoir leur type d'approche du problème: essai-erreur (tâtonnement) ou attention portée à mettre en relation des éléments en présence; l'enfant fait des hypothèses et les vérifie;
- il est possible de noter la fréquence et le type de demande à l'adulte ou à d'autres enfants;
- il est possible de noter une interaction enfant-machine mais que partiellement;
- il est possible d'observer si la tâche est trop facile (e'le lasse vite) ou adaptée (l'intérêt dure) ou trop difficile (l'enfant délaisse par découragement);
- il est possible de noter qu'un apprentissage a été réalisé par l'observation de la réduction du nombre d'erreurs dans l'exécution et la capacité de réinvestir l'acquis dans un autre contexte mais il est difficle de présumer des stratégies mises en cause à cet effet.

Cette pré-observation a centré notre attention sur le phénomène de l'interaction qui est la caractéristique spécifique de l'ordinateur et qui constitue ici la donnée essentielle dans l'exploration de stratégies de résolution de problèmes: interaction enfant-machine, enfants-enfants, enfants-adulte.

Une fiche d'observation a été l'outil principal utilisé pour cerner quelques aspects des phénomènes impliqués.

FICHE D'OBSERVATION

Date: _____ Identification du jeu:

Persévérance _____ Nombre d'observateurs: _____

Abandon _____ Consigne comprise? _____

Phénomène d'interaction

enfant-machine
- lecture des images: _____
- sens des sons: _____
- Relation geste-effet sur l'écran: _____
- réaction à la réussite: _____
- réaction à l'insuccès: _____

enfant-enfants
- demande d'aide
- offre d'assistance — acceptation - refus
- discussions...
- contestations
- approbation, encouragement
- conseils... — interférences...

enfant-adulte
- types d'appel: à regarder...
  à apprécier...
  à expliquer...
  à aider...

FAÇON D'ABORDER LE DÉFI:

attitude générale:
- enthousiaste _____
- impulsive _____
- inhibée _____
- réfléchie _____

stratégie dominante:

	au début	en cours de jeu
aucune (hasard)	_____	_____
tâtonnement	_____	_____
réflexion	_____	_____

Cette fiche a été complétée par d'autres sources de renseignements impossibles à recueillir par ce moyen seul et qui avaient comme objectif de confirmer ou infirmer les intuitions à première vue.

Moyens d'observations complémentaires:

- enregistrement au magnétophone des interactions verbales produites en cours de jeu à l'ordinateur;
- entreciens occasionnels avec les enfants;
- entretiens avec l'éducatrice qui suit quotidiennement le déroulement de l'activité informatique et observe le comportement des enfants;
- observations des productions des enfants dans des activités de préparation ou de réinvestissement en groupe ou dans des jeux spontanés.

Nous avons pu remarquer le haut niveau d'intérêt et de motivation déclenché par le jeu à l'ordinateur, lequel nous a semblé créer, au départ, le contexte le plus favorable à la résolution de problèmes: incitation à l'action, à la prise de décision, à l'orientation de la démarche (rétroaction) et au renforcement (succès signifié).

Des qualités de rigueur et de méthode se sont développées au fur et à mesure de la compréhension des règles indispensables: ordre des opérations, compréhension des symboles, adaptation au rythme du dialogue, résolution de certaines difficultés techniques.

La patience et la persévérance sont alliées bien au-delà de ce que l'on remarque généralement chez de jeunes enfants; aucun n'a abandonné son jeu en cours de route, la plupart ont souhaité réaliser le parcours sans faute quitte à recommencer plusieurs fois.

Ce contexte d'initiation directe par le jeu à l'ordinateur nous a permis de constater des attitudes joyeuses reliées à la surprise, à l'étonnement, à la découverte de la solution, à la maîtrise du problème et à la satisfaction de réussir en la présence stimulante de compagnons de jeu. Cet aspect ludique semble avoir soutenu et entraîné l'effort d'attention, de concentration et de recherche inhérent à ce type d'activité.

Les jeux* utilisés ont généralement fait appel à des habiletés cognitives qui semblent construites ou en voie d'acquisition par les enfants d'âge préscolaire, entre autres celles d'association, de différenciation, de correspondance ou de relation ainsi que d'exploration spatiale et géométrique, de reconnaissance des symboles numériques et alphabétiques ou encore d'expression libre de la créativité.

---

* Il s'agit ici de quelques jeux éducatifs informatisés de la collection "Mademoiselle Merveille" de D.I.L., M.L.L. inc.

Les défis ou problèmes que nous y avons rencontrés présentent des niveaux de difficulté allant de très simple à complexe, niveaux variables selon l'âge ou le développement de l'enfant qui joue, ses expériences antérieures et sa maturité. Selon le cas, ces problèmes sont habituels, inattendus ou inconnus. Dans certaines situations, l'apprentissage plus ou moins rapide de la solution par l'enfant fait décroître puis annuler le problème; dans d'autres cas, le défi est resté constant.

La découverte personnelle et le cheminement individuel plus ou moins rapide et économique vers la solution ont été appréciés au nombre d'erreurs en cours d'exécution des jeux.

De par leur conception même, ces jeux éducatifs nous semblent faire appel à des habiletés de résolution de problèmes en ce qu'ils ont monopolisé l'attention, l'observation, la mémoire et l'effort de compréhension nécessaire à l'établissement de liens entre les éléments présents.

Nous avons vu des enfants prendre des décisions à chaque étape d un jeu après avoir observé l'effet de leur action sur la recherche d'un lien de causalité ou en vérification d'une hypothèse. Le sens du problème a semblé le plus souvent compris. Les enfants ont pu discuter de leurs idées avec les autres, ce qui a pu contribuer parfois à orienter leur décision et réviser une première hypothèse.

Cette étude de type exploratoire, bien que très limitée dans le temps, a permis de faire et d'analyser un certain nombre d'observations à partir desquelles nous pouvons inférer (à défaut d'instruments de mesure adéquats) que l'atelier-ordinateur a créé une réelle situation d'apprentissage caractérisée par l'incitation à l'exploration et à la découverte. Par là, nous supposons que des habiletés et stratégies de résolution de problèmes ont pu être développées chez les enfants car, dans une situation où le but à atteindre nécessite la recherche de moyens adéquats pour y parvenir, l'enfant qui adopte une conduite active met en branle des habiletés cognitives (attention, perception, mémoire, observation, induction, inférence) et applique des stratégies de résolution de problèmes correspondant à ses capacités à identifier, discriminer, orienter, ordonner, classifier, sérier, évaluer, associer, comparer, analyser, faire des analogies...

Au niveau du choix des ludiciels, il est intéressant de constater que passé un certain stade de familiarisation, ceux qui ont la préférence des enfants sont caractérisés par la possibilité qu'ils offrent d'explorer des solutions multiples et variées, de se fixer un niveau de défi personnel, d'exercer largement la pensée créatrice aussi bien que le raisonnement intuitif.

Au jeu à l'ordinateur, c'est l'enfant qui a le contrôle actif de son apprentissage et c'est justement en cela qu'il peut développer une précieuse autonomie intellectuelle.

Si l'adulte intervient, ce n'est pas sur le terrain des découvertes personnelles de l'enfant mais au niveau de l'expression des relations que son esprit aura pu percevoir et établir dans la manipulation des représentations du concret.

En encourageant l'expression verbale, l'adulte permet à l'enfant d'exprimer son projet, sa démarche et de faire un retour sur son action. Cette réflexion est de nature à assurer les voies de son raisonnement et d'en confirmer les fondements.

D'autre part, en favorisant l'expression et l'explicitation des nouvelles découvertes dans l'action concrète des activités et jeux de la classe, l'éducatrice crée les conditions du transfert et du réinvestissement. C'est aussi là, nous a-t-il semblé, une manière de fractionner les problèmes et de donner du sens à l'apprentissage.

Les logiciels éducatifs et l'atelier informatique devraient, dans une optique de résolution de problèmes, proposer des défis à la mesure des enfants de maternelle et répondre à certains critères qui permettent de juger de la pertinence de la situation à laquelle l'enfant est soumis:

- Le problème est-il compréhensible? Le but du jeu facilement identifiable?
- Fait-il appel à des aptitudes mentales acquises ou en voie d'acquisition?
- Le déroulement du jeu incite-t-il à prendre des décisions?
- Le problème peut-il être résolu à différents niveaux (choix de solutions possibles, choix d'approches possibles)?
- Les enfants sont-ils appelés à agir concrètement pour réunir les informations et résoudre leur problème?
- Les enfants peuvent-ils observer l'effet de leur action (feed back)?
- Les enfants sont-ils mis en situation d'échanger des points de vue, de coopérer?

Nous ajouterons que ces jeux à l'ordinateur où l'enfant manipule des concepts logiques, dans des formes plus ou moins abstraites, doivent trouver leur pendant dans l'action concrète sur des objets à trois dimensions. Cette démarche d'insertion de concepts logiques dans l'expérience sensorielle peut créer en quelque sorte un pont entre les pensées prélogique et logique qui longtemps s'interfèrent chez l'enfant.

La pensée a besoin de matière pour s'exercer et nous pensons que plus on suscitera de stimulations variées dans le mouvement "concret-abstrait-concret", plus se développeront chez l'enfant des habiletés de résolution de problèmes.

L'entrée de l'ordinateur à la maternelle est certainement un phénomène irréversible dans la mesure où cet outil devient d'usage courant dans notre société et fait déjà partie de l'environnement de l'enfant.

Le programme d'éducation préscolaire du Québec se fixe comme troisième objectif d'aider l'enfant à INTERAGIR AVEC SON ENVIRONNEMENT. Nous voyons ici l'ordinateur très bien s'inscrire en complément d'autres moyens susceptibles d'en permettre la réalisation.

Nous pensons, en effet, que l'usage de l'ordinateur et de logiciels ou didacticiels adaptés est de nature à aider l'enfant à s'approprier des informations significatives sur le monde qui l'entoure. L'atelier-ordinateur peut contribuer à apporter des réponses aux sous-objectifs mentionnés dans le programme*:

- utiliser ses sens pour explorer l'environnement (vue, ouïe);
- identifier des ressemblances et des différences;
- faire des liens (formation du jugement);
- faire des hypothèses (qu'arriverait-il si...?);
- aller chercher des informations;
- expérimenter (à travers le jeu);
- savoir utiliser différentes ressources (varier ses expériences, réinvestissement de l'acquis);
- exprimer verbalement ou non verbalement des informations significatives (étape importante de la connaissance, stabilise le savoir).

Rappelons en guise de conclusion que l'esprit de la maternelle n'est pas de transmettre des idées aux enfants mais de susciter leur esprit créatif en leur permettant de découvrir leur solution originale.

---

* Programme d'éducation préscolaire. Ministère de l'Éducation du Québec, 1981.

BREF APERÇU SUR L'ATTITUDE DES INSTITUTRICES DE L'ÉCOLE MATERNELLE FRANÇAISE FACE À L'INFORMATIQUE

GILLES BROUGÈRE
Laboratoire des jeux et jouets
Université Paris-Nord
France

À l'occasion de diverses enquêtes conduites par le Laboratoire de Recherche sur le Jeu et le Jouet sur la perception du jeu et des matériels ludiques par les institutrices, nous avons pu aborder le problème de la place de l'informatique. Ceci a été en particulier le cas à partir d'une enquête par questionnaires auprès de 570 institutrices.

Il apparaît un jugement spontané largement favorable à l'introduction de l'informatique à l'école maternelle (73%) qu'il faut augmenter pour le quart restant de refus de circonstance (manque de formation ou de crédits) et non de principe.

Cependant, si l'on va plus loin en interrogeant les institutrices sur les raisons qui justifient une telle introduction, moins d'1/4 voient dans l'ordinateur un instrument de jeu, un autre quart le conçoivent comme un outil pédagogique, la majorité justifiant cette introduction comme nécessaire à la préparation de l'enfant au monde de demain.

L'acceptation potentielle de l'informatique ne renvoie donc pas à une démarche pédagogique explicite, mais à une contrainte sociale, acceptée ou subie selon le cas. Les institutrices, au cours d'entretiens répétés, ont évoqué l'image d'un monde futur où chacun devra utiliser l'ordinateur, d'où la volonté d'y préparer les enfants dès aujourd'hui. D'autres semblent plus attachées à proposer à l'enfant un univers attractif et capable d'intégrer les marques extérieures de la modernité.

Dans ces conditions, une telle ouverture, faute d'une réflexion pédagogique associée, est peut-être tout autant un obstacle: l'insertion effective voire la banalisation de l'instrument dans la classe est loin d'être acquise. En effet, ce qui est attendu est moins un nouvel outil qui pourrait prendre place au côté des outils déjà existants, que l'accès un peu magique au monde de demain et à sa logique. Le débat dérive très souvent sur les usages de l'informatique et l'asservissement qui peut en résulter, sur la possibilité de permettre à l'enfant d'y échapper.

En conséquence, l'attente se situe plus vers une initiation des enfants à la programmation plutôt que vers ce qui est ressenti comme une simple consommation de logiciels, comparée parfois à la consommation de jeux vidéo par ces mêmes enfants. Beaucoup n'envisagent pas la possibilité d'utiliser des programmes commercialisés, non seulement du fait de leur coût, mais parce qu'il ne s'agi-

rait pas là d'une réelle confrontation de l'enfant à l'informatique. Tout au plus, certaines institutrices souhaitent réaliser elles-mêmes des programmes mais se trouvent alors confrontées au problème du temps disponible.

Cette initiation recherchée à la logique même de l'ordinateur, peut difficilement s'exercer avec un micro-ordinateur pour les jeunes enfants, d'où l'intérêt pour l'utilisation de véhicules et robots programmables, d'autant plus que les comptes rendus d'un certain nombre d'expériences effectuées avec de tels matériels ont été largement diffusés.

Certes, toutes les institutrices ne perçoivent pas l'informatique ainsi, mais cela semble une tendance majoritaire permettant de comprendre comment intérêt et réticences s'associent dans la représentation du rôle de l'ordinateur à l'école maternelle. À cela, il convient d'ajouter l'absence de matériel dans les écoles maternelles, la difficulté d'accès au matériel présent dans les écoles primaires et l'existence d'autres priorités en ce qui concerne l'utilisation des crédits.

Pour finir, les institutrices mettent en avant très souvent, à l'exception de celles qui utilisent l'ordinateur, des difficultés d'ordre pratique au niveau de l'organisation de la classe. Elles considèrent que l'activité informatique requiert leur présence et ceci pour un nombre d'enfant limité. Sans la participation d'un second enseignant, une telle activité, dont il faut garder à l'esprit que pour elles, elle est centrée sur la programmation, paraît impossible à mettre en oeuvre. Lors même que la pédagogie de l'atelier est dominante (99% des classes selon l'enquête déjà citée), les institutrices rencontrées ne la considèrent pas possible en ce qui concerne l'informatique.

Ces quelques remarques ont simplement pour but de mettre en évidence l'état d'esprit que nous avons rencontré, non chez toutes les institutrices, mais chez la majorité d'entre elles. Une ouverture de principe à l'informatique ne conduit pas nécessairement à la volonté pratique d'introduire l'outil dans la classe. Des représentations idéologiques, une méconnaissance de l'objet, le manque de connaissance des expériences réalisées sont autant de blocages potentiels. Bien des institutrices semblent, dans leur vie quotidienne, fort éloignées de l'usage de l'ordinateur et s'en font en conséquence une représentation mythique. Nous sommes loin d'une banalisation de l'outil préalable à une réelle insertion pédagogique.

"Il me paraît souhaitable que le grand projet de mettre des ordinateurs à disposition dans les écoles aboutisse. Je pense que cette expérience marquera la fin de l'enseignement reposant uniquement sur ce qui est énonné, ce qui est appris par coeur, ce qui est finalement une accumulation de connaissances que l'on enregistre en vrac et sans mode d'emploi. Jusqu'à ces dernières années, même après des études supérieures, les jeunes étaient lancés dans la vie active sans avoir jamais appris à travailler; sans avoir jamais appris à apprendre".

Dolto François, La Cause des Enfants, Laffont, Paris 1985.

UN LOCAL DE ROBOTIQUE POUR LE PRIMAIRE ET LE PRÉSCOLAIRE

Renée Deslauriers
Commission scolaire de Chavigny
186, rue de Sienne
Trois-Rivières-Ouest (Québec)
G9A 5M4

1. DÉROULEMENT DU PROJET (étapes)

C'est au cours de l'année 1984-1985, grâce à une subvention de la Direction régionale et à la participation de la Commission scolaire de Chavigny, que nous avons pu amorcer un projet de robotique à l'école St-Dominique de Trois-Rivières-Ouest.

En mai 1985, un local commençait à fonctionner.

En septembre 1985, nous débutions la deuxième phase du projet en bénéficiant d'une subvention de 2 000$ de la Direction régionale. De son côté, la Commission investissait aux environs de 5 000$ pour permettre un fonctionnement adéquat.

La subvention de la Direction régionale était destinée à l'achat de nouveaux matériels pour le local. Les sommes mises à notre disposition par la commission scolaire visaient deux objectifs: défrayer le coût de l'animation et payer du transport scolaire pour permettre la venue d'autres clientèles au local situé, à l'école St-Dominique.

1.2 RAPPEL DES OBJECTIFS POURSUIVIS

1.2.1 OBJECTIFS ORGANISATIONNELS

- Permettre à l'école St-Dominique de se doter d'un local fonctionnel pour intégrer le volet micro-informatique à sa formation.
- Organiser un horaire d'apprentissage visant les groupes du primaire de l'école.
- Retenir les services d'animateurs capables de guider les enfants.
- Permettre aux enseignants(es) de cheminer avec les enfants dans les apprentissages et les connaissances reliés au domaine micro-ordinateur.
- Permettre à d'autres groupes du préscolaire de la Commission scolaire de s'initier au domaine de la micro-informatique.

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

Objectifs d'apprentissage

- Permettre aux élèves du préscolaire de prendre un premier contact avec le micro-ordinateur en tant qu'objet de connaissance et outil de travail.
- Familiariser le personnel enseignant à l'utilisation du mirco-ordinateur comme instrument pédagogique valable.

Objectifs plus spécifiques...

Avoir du plaisir, s'amuser tout en apprenant.

Devinant que certains élèves bloqueraient ou apprécieraient peu l'abstraction que représenterait pour eux l'écran cathodique, monde à deux dimensions, nous voulions allier à ce langage une troisième dimension, soit l'apport de la robotique. Nous désirons par cela permettre aux enfants de manipuler des objets réels en utilisant une symbolique simple, à leur niveau.

Le local de robotique se trouve au sous-sol d'une école, local fermé, permanent et plus grand qu'une classe. On y trouve plusieurs coins d'activités. Le train, les ordinateurs, la tortue Valiant, le robot, l'arbre binaire, les calculatrices et différents jeux mathématiques et scientifiques.

Le train

C'est la vedette du local.

Un programme sur ordinateur permet à l'élève de faire fonctionner le train et la grue, soit en mode direct: l'enfant tape une commande et le train ou la grue l'exécute; soit en mode programmation: on tape de une à dix commandes (sous forme d'icônes) et celles-ci, vont s'exécuter à la suite une de l'autre lorsque l'enfant donnera le signal requis.

La locomotive peut avancer, reculer à des vitesses que l'utilisateur peut spécifier (de 0 à 7), elle peut arrêter, saisir un wagon, laisser un wagon en chemin. Les aiguillages peuvent s'ouvrir ou se fermer afin de changer de circuit, etc.

La grue peut monter, descendre, tourner à gauche, à droite, à l'aide de son aimant, elle peut attraper et/ou laisser tomber des objets métalliques.

Les enfants, habituellement, se créent eux-mêmes des problèmes à résoudre. Ex.: "laissons tel wagon à tel endroit, allons le chercher maintenant avec le devant de notre locomotive, déchargeons ensuite notre wagon de clous, etc."

Les ordinateurs

Ils y sont au nombre de 7, toujours très en demande. On utilise les principaux logiciels utilisés au préscolaire, soit Kindercomp, Mask parade, Easy as ABC, Kidstuff, Snoopy to the rescue, Charlie Brown ABC's, Peanuts picture Puzzles, Early games, Turtle power, Fantastic animals, Number Farm, etc.

La tortue Valiant (Eugénie)

C'est la tortue Logo à trois (3) dimensions que l'enfant peut voir et toucher, elle se déplace sur un papier ou sur toute surface prête à accueillir son crayon qui lorsqu'il est baissé, laisse un trait.

Elle fonctionne à distance, télécommandée par un ordinateur qui communique avec elle en langage Logo.

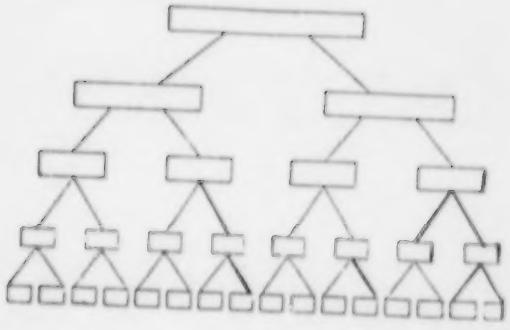
Le robot omnibot (Dom-Dom)

Support précieux, il sert d'outil à l'occasion de nombreux apprentissages. Apprentissage des primitives logo, du déplacement qu'elles requièrent; notions de sécurité routière, etc... à nous d'imaginer toutes les mises en situation possibles.

Ce robot se déplace à l'aide d'une télécommande comprenant des touches de déplacement (avant, arrière, droite, gauche), des effet spéciaux (bruits, clignotement des yeux). Un magnétoscope incorporé au robot permet d'enregistrer des déplacements ou la lecture de différentes cassettes.

L'arbre binaire

Gros jeu en bois (approximatif 1,20 m X 2 m) et reproduit des circuits logiques. Il met à l'épreuve le jugement et le raisonnement de l'enfant.



Ex.: Dans une boîte, l'enfant pige une capsule. Dans la capsule, il trouve l'image d'un gros chien noir. Il va alors devoir orienter sa capsule à travers le jeu pour qu'elle arrive dans la bonne maison. Il va devoir alors se demander si son animal est gros ou petit, noir ou non-noir, s'il a quatre pattes ou non, si on peut ou non le rencontrer sur une ferme.

Les calculatrices

Il y en a une trentaine dans le local mais elles ne sont pas pour le moment utilisées au préscolaire d'une manière dite "pédagogique". L'année prochaine, des ateliers devraient être mis sur pied.

Différents jeux perceptifs, éducatifs, mathématiques et scientifiques

Les jeux dits éducatifs cartonnés et ayant leur boîte propre, que ce soit des jeux Nathan, Milton's Bradley, Ravensburger, etc. sont présents mais peu utilisés par les enfants au local de Robotique. Ceux-ci préfèrent des activités qui leur sont, si on peut dire, plus inhabituelles.

Trois jeux retiennent beaucoup l'intérêt des élèves:

- Robotix: L'enfant construit lui-même son propre robot, robot qui peut se déplacer et qui, entre autre, à l'aide de pinces que l'enfant crée, peut prendre des objets et effectuer différentes tâches. Innombrables sont les possibilités de ce jeu.

- Rami: Mini arbre binaire composé de petites billes de couleur que l'enfant doit amener à bon port; soit la case d'une couleur identique à celle de la bille choisie.

- Duplo: Gros jeu lego. Sur le mur se trouvent déjà des plaques sur lesquelles l'enfant peut emboîter ses blocs soit pour faire des constructions, soit pour reproduire un dessin à l'aide de figures géométriques peintes sur ces blocs.

Les enfants adorent venir au local. Ils retirent une satisfaction personnelle assez grande à utiliser et à vivre les différents coins d'activités. Les professeurs du préscolaire commencent à se faire un peu plus confiance.

Un professeur n'a pas tout à savoir pour ensuite montrer aux élèves, il peut tout simplement partir à l'aventure avec l'enfant, se laisser aller à apprendre avec eux. Il peut découvrir ainsi leur individualité, leur manière d'apprendre pour ensuite leur ouvrir les portes du savoir.

"Apprendre à apprendre", mettre son raisonnement à l'épreuve, se questionner sur celui-ci tout en y prenant beaucoup de plaisir et cela, autant chez l'enfant que l'on dit doué que pour l'autre qui éprouve plus de difficulté.

Trois-Rivières-Ouest
mai 1987

AVANTAGES DU MICRO-ORDINATEUR À LA MATERNELLE (1)

YOLANDE LACHARITÉ
Cap-de-la-Madeleine (Québec)

Le souci qu'ont les enseignantes d'offrir des services éducatifs complets se complique très souvent du désagrément des ressources insuffisantes et des restrictions budgétaires. Or, nous croyons que le remède à ce problème réside en grande partie dans l'emploi des nouvelles technologies dans le domaine de la micro-informatique.

Au niveau qui nous concerne, soit la maternelle, bien que le programme ne prescrive pas de matières scolaires, il est manifeste que certains enfants sont tout à fait prêts à recevoir des éléments de connaissance dans la plupart de ces matières. Il s'agit donc de fournir à chacun, en tenant compte de son développement, des moyens de poursuivre son cheminement intellectuel. En d'autres termes, il faut un enseignement individualisé. Or, rien ne convient mieux, à cette fin, que l'emploi du micro-ordinateur. Grâce à cet appareil, l'enfant peut progresser à son propre rythme.

Christine:
«E pour effacer, C pour changer de couleur.»

(1) Les photographies sont tirées du volume "Un micro-ordinateur dès la maternelle - Guide d'utilisation" - publié aux Éditions FM.

LA POPULATION SCOLAIRE VISÉE

Ont participé à notre expérience, six groupes d'enfants de cinq à six ans inscrits à une école de la commission scolaire de Cap-de-la-Madeleine. L'expérience s'est poursuivie pendant trois années successives. Les groupes étaient hétérogènes et très peu d'enfants avaient un ordinateur à la maison. Tous, cependant, manifestaient un intérêt marqué pour cet appareil. Nos groupes étaient tout à fait représentatifs de ceux que l'on rencontre dans la plupart de nos maternelles. Enfin, nous avons choisi de faire participer à l'expérience tous les élèves, sans exception.

Pour bien situer le lecteur, il nous paraît utile de parler un peu du fonctionnement général de la classe où l'expérience fut vécue. Les enfants y arrivent tous par autobus scolaire. Après l'arrivée, il y a une période d'accueil où chacun est libre de se raconter. Ensuite, viennent les activités dites dirigées, à savoir: comptines, rondes, gymnastique, exercices de prélecture, précalcul, etc.

Puis, de façon régulière (quatre fois par semaine), nous avons une période de 30 à 60 minutes réservée aux ateliers. Le cinquième jour, il n'y a pas toujours d'ateliers, puisque les enfants ont 45 minutes d'éducation physique.

L'enfant a le choix entre environ dix ateliers: peinture, bricolage, piquage, musique, pâte à modeler, ordinateur, etc. Chaque atelier est représenté sur un carton affiché au babillard et portant un chiffre de un à cinq dans le coin supérieur droit; ce chiffre indique le nombre maximal d'enfants qui peuvent participer à cet atelier.

L'éducatrice ou un enfant tire au hasard les prénoms des enfants inscrits sur de petits cartons en forme de pomme. L'enfant appelé le premier choisit son atelier et, à l'aide d'une punaise, il fixe sa pomme au bas du carton représentant l'atelier. Quand tous ont fait leur choix, chacun se dirige vers son atelier.

On peut travailler successivement dans plusieurs ateliers, à la condition d'y trouver de la place. Pour l'atelier sur l'ordinateur, l'affiche indique toujours le chiffre deux, car l'expérience nous a appris que ce nombre d'enfants est idéal pour le travail sur l'ordinateur. Comme pour les autres ateliers, les enfants peuvent y rester durant toute la période ou durant une partie seulement.

Julie: «...»

Julie: «*Et si j'essayais.*»

CONCLUSION

Malgré un rapport élèves-maître d'un adulte pour vingt enfants, notre expérience est concluante et nous en sommes satisfaits. Pour nous, l'ordinateur devait devenir un atelier qui ne demandait pas plus d'attention que les autres ateliers, et les enfants devaient être autonomes face à cet appareil. Cet objectif a été atteint. Bien sûr, l'éducateur demeure la personne-ressource qui supervise et anime cet atelier au même titre que les autres ateliers. Elle observe les enfants pour connaître leurs intérêts, leurs besoins et pour orienter leur cheminement, si le besoin s'en fait sentir.

Pour que l'atelier sur l'ordinateur ait l'efficacité souhaitée, il faut d'abord que l'éducateur ait une attitude positive et que l'activité ne lui soit pas imposée. Si la seule vue de l'appareil vous dérange, ce procédé n'est pas pour vous. Si au contraire, vous avez vraiment le goût de l'essayer, ne vous laissez pas dissuader par un éventuel sentiment d'incompétence; la chose est plus simple que vous ne le croyez. Nous avons pu le constater nous-mêmes lors de notre expérience.

Sachez que:

- Il n'est pas nécessaire d'être programmeur pour se servir d'un ordinateur.
- Au départ, il n'est pas nécessaire de connaître toutes les touches de l'ordinateur non plus.

Ce qu'il vous faut, c'est:

- Le désir de tenter l'expérience.
- Une maîtrise de base de votre appareil.

Avant d'entrer l'appareil en classe, il faut être prêt à prendre quelques heures pour se familiariser avec son fonctionnement.

Cela peut se faire de différentes manières:

- En solitaire, à l'aide d'un bon ouvrage qui explique clairement le maniement de l'appareil, on apprend en le manipulant. L'avantage de cette formule est qu'on peut y consacrer du temps au moment qui nous convient.
- On peut aussi suivre un cours en groupe où on a la possibilité de discuter avec le professeur et les autres étudiants.
- Une autre possibilité est de recourir à une éventuelle personne-ressource de sa commission scolaire.

L'enseignant doit trouver quelques bons logiciels qui correspondent aux besoins de son groupe. Il vaut mieux utiliser un nombre restreint de logiciels de qualité qu'un grand nombre de logiciels médiocres. Et, bien sûr, l'enseignant expérimentera lui-même les logiciels avant de les présenter aux enfants, de la même façon qu'on lit une histoire avant de la raconter.

À partir des objectifs énoncés par le ministère de l'Éducation dans le plan de développement, le groupe de recherche s'est penché sur trois questions importantes relativement à l'implantation concrète d'une innovation en classe: QUAND? COMMENT? POURQUOI?

PRÉSENTATION DU LOGICIEL: LE MESSAGIER

ÉLAINE LANDRY
Les Éditions FM
Montréal (Québec)

Le Messagier est un logiciel de traitement de texte conçu pour les jeunes d'âge préscolaire et du premier cycle du primaire. Il se veut un éveil aux notions d'écriture concernant les dimensions importantes de la pré-écriture. De plus, il favorise l'apprentissage de plusieurs fonctions retrouvées sur tout traitement de texte telles l'écriture et la possibilité d'effacer, d'insérer, d'enregister et d'imprimer des messages écrits.

Le nom du logiciel, Le Messagier, est inspiré des mots message et messager signifiant celui qui va nous aider à écrire nos petits messages.

Le Messagier favorise la lecture et l'écriture globale des mots (comparativement aux méthodes syllabiques, graphophonétiques, etc.) grâce à sa banque d'étiquettes-mots toujours modifiable selon les besoins de l'enseignante et des enfants.

APPRENTISSAGES VISÉS PAR L'UTILISATION DU MESSAGIER

1. Latéralité gauche-droite et bas-haut en utilisant les flèches de directivité.
2. Aspects physiques d'un livre: la page, la page suivante, la page précédente et la numérotation des pages.
3. Sens de la lecture et de l'écriture des mots et des phrases (de gauche à droite).
4. Reconnaissance et écriture de l'alphabet grâce aux lettres inscrites en ordre alphabétique dans la fonction ABC.
5. Reconnaissance et écriture des nombres de 0 à 9, grâce aux chiffres inscrits en ordre croissant dans la fonction ABC.
6. Différenciation des lettres majuscules et minuscules retrouvées dans la fonction ABC.
7. Lecture et écriture de son prénom de façon globale en se servant de la catégorie PRÉNOMS ou lettre par lettre par la fonction ABC.
8. Lecture et écriture de courts messages:
   Ex.: "Bonjour je m'appelle Élaine."
9. Convention de l'écriture d'une phrase (une majuscule au début et un point à la fin de la phrase).

EXPÉRIENCE PERSONNELLE DANS LE DÉVELOPPEMENT D'UN CONCEPT D'INTÉGRATION DE L'ORDINATEUR EN CLASSE MATERNELLE

MICHELINE L'ESPÉRANCE-LABELLE
Présidente-directrice générale
Didacticiel International et Laboratique, Québec

Cette communication a pour but de partager avec vous mon expérience personnelle dans le développement d'un concept d'intégration de l'ordinateur en classe maternelle.

C'est dans une école maternelle et garderie éducative, le "Centre d'éducation préscolaire Mademoiselle Merveille" à Québec, que j'ai dirigé pendant 15 ans, où le tout a commencé.

Réalisant la place importante que l'ordinateur allait occuper, autant que les changements profonds qu'il allait apporter dans notre société, et désirant assumer ma responsabilité d'éducatrice de préparer l'enfant pour sa vie future, j'ai d'abord introduit l'ordinateur et des logiciels existants.

Mais les essais, avec les logiciels acquis, furent quasi infructueux autant avec les enseignants qu'avec les enfants.

Devant ce constat, je décidai de fabriquer le matériel convenant aux objectifs fixés. J'ai employé un programmeur et exploré avec lui pendant six mois. Nous avons essayé plusieurs périphériques allant du clavier standard au bâton de commande, crayon lumineux, de la souris jusqu'à l'écran tactile tout en développant des jeux éducatifs informatisés.

Commençant à trouver des réponses à mes questions, j'ambitionnais alors d'exploiter les possibilités éducatives de l'ordinateur pour faire acquérir des habiletés aux enfants et en même temps, introduire des concepts informatiques, utilisables avec autonomie aussi bien par l'enfant que par l'enseignant, et cela, avec un ordinateur et un groupe de 20 à 30 enfants.

C'est en m'appuyant sur les théories de Piaget-Papert, sur mes connaissances pratiques et personnelles de l'enseignement et de l'enfant que l'expérimentation s est déroulée. Ma préoccupation demeurant de favoriser un premier contact de l'enfant avec l'ordinateur par la voie du jeu et d'exploiter l'ordinateur comme une ressource pour son développement global et l'interaction avec l'environnement. C'est donc à l'intérieur de balises suivantes que le concept et les didacticiels s'y adaptant ont été développés.

Pour l'enfant:
- Utilisables avec autonomie;
- intégrés dans l'environnement quotidien;
- encourageant l'apprentissage;
- individualisés et au rythme de chacun.

Pour l'enseignant:
- Faciles à utiliser dans une classe avec un groupe d'enfants et un seul ordinateur;
- reliés au programme scolaire.

Pour atteindre ces objectifs, des activités traditionnelles furent combinées à la nouvelle technologie basée sur l'âge des enfants, leurs capacités d'apprentissage et l'importance du jeu.

Pour l'enfant, cela allait donc devenir "un jeu de plus à manipuler" pour progresser dans et par son environnement.

L'élément déclencheur privilégié fut l'histoire, cette partie importante de l'éducation de l'enfant, qui permet l'introduction d'un thème de connaissance spécifique comme en sciences de la nature avec "Le jardin", ainsi qu'un thème socio-affectif tel la jalousie, la peine, la gourmandise, etc.

Deux sortes de contes ont été favorisés: l'histoire illustrée et la bande dessinée.

Les personnages ne sont pas idéalisés et sont reliés à la vie réelle avec une touche de fantaisie.

Apprendre à lire chez l'enfant ne commence-t-il pas par la "lecture des images" et le désir de lire chez l'enfant n'est-il pas fonction de la gratification émotionnelle, comme le désir d'aventure, la curiosité, la colère, l'espérance, etc.?

Les enfants aiment regarder des images et entendre leur nom; ils aiment identifier les personnages, enrichir leur vocabulaire, partager leurs observations et leurs commentaires favorisant ainsi la communication interactive.

L'usage de l'image leur permet d'interpréter plus facilement le message et laisser libre court à leur imagination. Ainsi, l'utilisation de la bande dessinée permet à l'enfant d'être plus près du langage parlé.

L'histoire et les activités traditionnelles intégrées permettent des manipulations concrètes servant de fondation aux activités traditonnelles et à l'usage de la technologie. Michelet souligne d'ailleurs: "La logique se construit peu à peu et il n'est pas possible, à cet âge, de la détacher de l'aspect affectif et du concret."

La facilité d'utilisation des logiciels et la constance des conventions aident à construire chez l'enfant un sentiment de confiance et de contrôle tout autant que d'indépendance. Par l'utilisation de ce concept, il n'est même pas nécessaire de savoir écrire ou lire pour utiliser l'ordinateur de façon autonome.

En effet, toutes les références picturales se croisent. Le rappel graphique du livre de contes se retrouve sur la disquette, de même que sur l'image enchantée et sert d'écran-menu facilitant l'identification du thème de connaissance.

Le rappel graphique de l'image enchantée se retrouve sur la disquette permettant ainsi l'identification de la disquette appropriée au jeu éducatif sélectionné.

Soulignons l'uniformité de la couleur des composantes d'un même thème comme le contour de l'image enchantée, l'enveloppe de la disquette, le livre de conte.

Imaginez tous les jeux d'assemblage, d'association que l'enseignant peut faire à l'aide de ces composantes. Regrouper les images d'un même thème par exemple.

Les consignes sont aussi constantes; pour choisir ou pour démarrer son jeu, on appuie sur le cercle vert aussi pour sélectionner ou présélectionner ou pour redémarrer.

Pour arrêter l'activité en cours d'exécution et revenir à la page écran-menu, on appuie sur le cercle jaune qui sert aussi pour visionner des contenus conservés ou sauvés antérieurement sur la disquette.

Quand la page-écran apparaît, on peut, en appuyant sur le cercle vert, recommencer le jeu ou changer de disquette et le nouveau jeu apparaîtra à l'écran sans réinitialiser le système.

En appuyant sur le cercle rouge, il y a un arrêt du jeu et en réappuyant sur le cercle vert, on peut reprendre le jeu où on l'a laissé.

En appuyant sur le cercle bleu, une courte description de l'objectif de l'activité apparaît à l'écran.

C'est le périphérique privilégié le "Tableau enchanteur", "WonderWorker" compatible au "Powerpad", qui a facilité la mise en place de telles conventions.

C'est une surface de 12" par 12", sensible au toucher et programmable, c'est aussi une tablette graphique sur laquelle on y dépose des images dites "enchantées" et dont chaque illustration devient comme une touche de clavier.

Cette tablette comprend de multiples avantages:

1. Favorise la collaboration entre 2 ou 3 enfants autour d'une activité à l'ordinateur.
2. Habitue ceux-ci à travailler à une distance raisonnable de l'écran.
3. Permet la mobilité: le périphérique pouvant se poser sur les genoux, sur une table selon l'angle désiré, etc.
4. Développe la coordination oeil-main, la psychomotricité fine.
5. Permet l'acquisition d'une nouvelle habileté par la transposition d'un plan horizontal par rapport à un plan vertical.
6. Double la surface-écran, les consignes sont sur l'image déposée sur le Tableau enchanteur, l'écran devient libre pour d'autres fins, on évite aussi des passages fréquents d'une page-écran à l'autre qui par des attentes répétées, démotivent ou font perdre l'intérêt.
7. C'est aussi une préparation idéale à l'utilisation de la souris.
8. L'utilisation de certains de nos logiciels, outils grâce à ce périphérique, favorise le développement de la calligraphie (belle main d'écriture) et l'infographie.
9. Nous avons développé une interface permettant de brancher jusqu'à 4 Tableaux enchanteurs sur le même ordinateur.

Reconnaissant l'importance d'initier également l'enfant au clavier standard, une fois de plus, l'utilisation de "l'image enchantée" se fait de façon visuelle en indiquant quelle touche utiliser. La constance des conventions est aussi respectée en plus de la reconnaissance alphabétique et numérique; si l'enfant est prêt, il peut s'initier à la position correcte des doigts sur le clavier.

La cohérence est continue pour passer de la version Tableau enchanteur au clavier standard, il suffit de tourner la disquette et "l'image enchantée".

Le langage de communication aussi utilisé entre l'enfant et l'ordinateur en est un d'image, de son et d'animation.

Tout au long de l'activité, tous les essais de l'enfant, appropriés ou non, reçoivent une réponse visuelle et/ou auditive qui lui est compréhensible. Il apprend à exécuter une action ordonnée et à exercer sa patience. Lorsque son activité est réussie ou qu'il la considère terminée, il reçoit une évaluation finale à titre de renforcement, c'est une évaluation globale de son niveau de performance avec une animation et de la musique.

Les enfants aiment connaître leur succès et ils aiment cette animation qui peut être enrichie par l'apprentissage des nouveaux mots de la comptine, car il y en a une différente pour chaque activité.

Souvent, les enfants peuvent imprimer leur travail réalisé pendant l'activité, ce qui permet de plus à l'enseignant de vérifier si l'enfant a atteint les objectifs fixés.

Quand l'enfant devient plus habile et l'enseignant plus confiant vis-à-vis l'utilisation de l'ordinateur, des activités plus complexes de même que des commandes à exécuter peuvent donc être réalisées par l'introduction graduelle de notions informatiques.

Au tout début l'utilisation de jeux simples tel colorier toutes les taches de la girafe initie l'enfant à des manipulations simples tel introduire la disquette dans l'ordinateur et s'habituer à utiliser et comprendre les conventions de base vert, jaune et rouge.

Par exemple, dans ce jeu de "colore la girafe", l'enfant observe les caractéristiques de chaque forme (carré, rectangle, petit, grand).

En choisissant les couleurs, il les différencie, et il les associe aux formes.

INVESTIGATION:

L'enfant investigue en posant des questions en tentant de se renseigner auprès de camarades ou de l'éducateur, afin de clarifier le défi ou de s'assurer de bien poser le problème à résoudre, **colorier toutes les formes.** Il peut se demander si un agencement ou une seule couleur convient mieux.

L'enfant peut prévoir des solutions possibles, concevoir plusieurs manières acceptables de colorier la girafe, en agençant les couleurs et les formes dans un ordre non établi.

Par l'essai adéquat ou inadéquat, l'enfant recueille des renseignements au sujet de chaque possibilité et peut planifier des essais autant qu'il le désire jusqu'à ce qu'il décide ce qui convient le mieux.

L'enfant arrive à une conclusion en décidant, selon les renseignements recueillis quelle réponse pour lui résoud le problème. Lorsqu'il colorie en partie les taches de la girafe, il est heureux de l'avoir fait pour poursuivre.

LA COMMUNICATION:

L'enfant sait mettre en valeur les résultats obtenus après avoir réussi, il va par exemple volontiers le montrer aux autres, parler de la façon dont il s'y est pris pour terminer.

L'ÉVALUATION:

L'enfant aime vérifier le bien-fondé de ses décisions et les réponses immédiates de l'ordinateur permettent de prouver à chaque instant qu'il a pris la bonne décision.

Pendant le déroulement de ce jeu, j'ai observé et identifié:

Ce que les enfants connaissent déjà:

- (plus de la moitié) l'animal;
- leurs couleurs;
- le carré et le rectangle.

APTITUDES COGNITIVES:

- ils parlent des formes à découper, de leurs caractéristiques, ils les appellent par leur nom (classification);
- ils découvrent que l'ordinateur leur permet de se tromper, de recommencer autant de fois qu'ils veulent;
- ils utilisent toutes les couleurs;
- ils se concentrent;
- ils s'orientent dans un espace donné;
- ils développent leur observation;
- ils établissent des correspondances couleurs-formes;
- etc.

LEUR DÉVELOPPEMENT AFFECTIF ET SOCIAL:

- ils sont heureux de connaître la réussite;
- en travaillant en équipe, ils s'entraident;
- attendent chacun leur tour pour jouer à l'ordinateur;
- contrôlent leur impatience.

LEUR PSYCHOMOTRICITÉ:

- ils découpent, manipulent, collent des formes;
- ils utilisent leur motricité fine en appuyant sur une couleur et sur une forme, ils font preuve d'adresse;
- ils s'orientent par rapport à une structure (l'image déposée sur le Tableau enchanteur) et l'image du moniteur.

Puis, avec "Géoformes", l'enfant crée un dessin à l'aide d'une banque de forme qu'il peut ensuite imprimer. Puis avec "Tactomagie", après avoir repéré toutes les lettres et les chiffres manquants sur le clavier, le clavier devient fonctionnel.

Puis avec "artiste-peintre", il apprend à sauver ses dessins sur la disquette; à effacer en partie un dessin ou la totalité à l'écran ou l'effacer de la disquette puis retrouver ses dessins qui sont emmagasinés sur la disquette. Puis, il découvre d'autres possibilités de l'ordinateur comme avec certains "Labyrinthes", où il apprend la notion de branchement à un autre logiciel et avec "Le Tactographe", il peut utiliser "l'éditeur graphique" ou s'initier à l'utilisation du traitement de texte; à l'aide d'un éditeur de texte simplifié, il peut même écrire autant sur le Tableau enchanteur qu'à l'aide du Clavier standard.

Puis, il utilise et combine plusieurs banques de données pour créer son environnement à l'aide de banques d'éléments humains et naturels variés.

Le tout en continuant à utiliser seulement l'image, l'enfant demeurant maître de l'écrit. Il n'est pas nécessaire de les utiliser dans l'ordre prédéterminé, on peut regrouper les jeux par contenu de connaissances comme les relations spatiales en utilisant plusieurs labyrinthes provenant de différents thèmes.

En d'autres termes, l'enfant utilise et manipule l'ordinateur de la même façon que l'adulte et dans un groupe, les activités à l'ordinateur peuvent être un atelier de la classe ou une activité où toute la classe est impliquée. De 1 à 3 enfants peuvent être à l'ordinateur pendant que le reste de la classe exécute des activités reliées à celles de l'ordinateur.

Le professeur peut donc en profiter pour créer, par des attitudes ou des questions appropriées, l'interaction qui est souvent créée naturellement par les enfants "et transformer en acte éducatif ce que le profane appelle jeu".

Cette atmosphère favorise le respect des enfants entre eux et la collaboration plutôt que la compétition.

CONCLUSION

L'expérimentation de nos programmes, jusqu'à maintenant, nous permet d'affirmer qu'ils constituent une approche valorisante et privilégiée.

Ils créent beaucoup de motivation, et de façon générale, les enfants et les éducateurs manifestent un vif intérêt à l'égard de ce moyen complémentaire d'apprentissage ludique qui permet d'observer, d'explorer, manipuler, découvrir en posant des questions, en prenant des décisions spontanées.

Les didacticiels proposés favorisent un développement social et affectif harmonieux, l'amélioration du langage et des conduites motrices et stimulent la créativité.

On peut de plus utiliser ces didacticiels dans le cadre des sciences humaines, des sciences de la nature, de l'éveil musical, des mathématiques, de l'apprentissage d'une langue seconde ou de propositions de règles de vie, etc., c'est un matériel didactique animé, coloré, occupant l'ouïe autant que la vue, pour familiariser l'enfant dès le plus jeune âge, avec l'ordinateur utilisable grâce aux nombreuses activités suggérées dans le guide pédagogique, avec un ordinateur et tout un groupe d'enfants.

Enfin, avec une équipe qui mérite toute ma considération, développer des logiciels éducatifs est devenu pour moi une aventure merveilleuse à plein temps pour le développement harmonieux du jeune enfant.

Le défi est continuel, car souvent les préoccupations pédagogiques sont confrontées aux limites techniques (manque de mémoire par exemple, l'agencement de couleurs, les proportions, précisions de l'image, coût du matériel, manque de marchés pour le logiciel à développer) auxquelles il faut trouver, soit des alternatives ou des compromis.

En terminant, je citerai Monsieur Francis Meynard: "Si ce que l'on appelle "jeu éducatif" consiste à utiliser quelque chose de concret et d'intéressant pour motiver les enfants à entreprendre une activité d'apprentissage structurée, laissant la place à la créativité, à y centrer leur attention et à la fixer suffisamment longtemps pour qu'ils puissent comprendre, échanger, et apprendre, alors je suis pour, car ce jeu, c'est du vrai travail éducatif".

Personnellement, c'est ce que j'espère avoir réalisé et continue de réaliser avec mes collaborateurs pour aider l'enfant à faire allégrement son "petit bonhomme de chemin" avec un véritable "Coffre à jouets pour la pensée" les logiciels éducatifs de la Collection Mademoiselle Merveille.

UNE EXPÉRIENCE D'UTILISATION DE L'ORDINATEUR À LA MATERNELLE

Francine Gaudet
Commission scolaire de Chavigny
186, rue de Sienne
Casier Postal 1804
Trois-Rivières-Ouest (Québec)
G9A 5M4

Durée de l'expérience: Octobre 86 à juin 87

Clientèle:

41 enfants de maternelle (5-6 ans) répartis en deux groupes. Chaque groupe fréquente l'école deux heures trente minutes, cinq jours/semaines.

Équipement:

Trois ordinateurs IBM (p c junior)
Un robot TOMMY (Radio Shack)

Logiciels:
- Early games
- Animaux fantastiques
- Kid Stuff
- Peanut Picture Puzzles
- Peanut maze marathon (labyrinthe)
- Créative contraptions
- Charlie Brown's ABC's
- Shape and color rodeo
- Snoopy to the rescue
- Number farm IBM
- Pre logo
- Logo (mode direct).

Matériel de robotique:

Jeu de mémoire électronique (Arcade, Radio Shack), robot à bras amovible (Armatron, Radio Shack), Calculatrice (petit professeur, Radio Shack), Electro Junior, Jeu Rami (Arbre logique).

Aménagement:

Les ordinateurs sont alignés contre le mur. Les enfants y travaillent deux à deux. C'est un atelier permanent ainsi que le robot Tommy.

Objectif terminal:

. Apprendre le langage LOGO.

Objectifs intermédiaires:

. Se familiariser à l'utilisation de l'ordinateur,
. développer des concepts mathématiques: latéralisation, numération,
. développer des habiletés à lire: lettres, mots...

Mode de fonctionnement:

Chaque semaine, cinq ateliers sont proposés aux enfants. Ceux-ci s'inscrivent par groupes de 4 (6 pour l'ordinateur). Une période de 20 à 45 minutes de travail est prévue à chaque jour. Ce qui signifie que durant la semaine, tous les enfants ont participé à chacun des ateliers prévus.

D'octobre à janvier, les activités informatiques sont intégrées aux ateliers conventionnels. Ex. sciences, travail écrit, gouache... Durant ce semestre, les enfants expérimentent les didacticiels au rythme d'un aux deux semaines. Nous avons été attentives à graduer les difficultés. En février, les enfants commencent à manquer d'intérêt pour les didacticiels, leur créativité étant limitée.

Roberge et Therrien (in: Caron, 1987:6) décrivent une double utilisation de l'ordinateur. Selon eux, l'ordinateur peut:

. ÊTRE UTILISÉ comme outil d'acquisition ou d'application de connaissances. Ce que nous avons expérimenté à l'aide des didacticiels d'octobre à janvier.

. ÊTRE UTILISÉ comme outil de développement intellectuel, c'est-à-dire amener l'enfant à "converser" avec l'ordinateur pour résoudre des problèmes ou réaliser des tâches. Nous prévoyons atteindre ce deuxième objectif par l'apprentissage du langage LOGO (février à juin).

Suite à l'expérience vécue au premier semestre, nous prenons conscience de l'importance de certaines conditions si nous voulons utiliser l'ordinateur comme outil de développement intellectuel, c'est-à-dire:

. CRÉER un ENVIRONNEMENT informatique. Contrairement au premier semestre, la période d'ateliers se compose exclusivement d'activités de robotique et/ou d'informatique. Ex.: Jeu de LOGO. Un enfant est déguisé en tortue, un autre enfant donne les consignes en langage LOGO (avance de 3, recule de 2 ...).

LA VILLE D'EUGÉNIE. Une tempête a détruit la ville d'Eugénie. Le magasin de chaussures, l'école, le terrain de jeux sont illustrés sur des cartons. Tout est déplacé. En utilisant le langage LOGO, les enfants reconstruisent la ville. Les enfants se déplacent en comptant les tuiles sur le sol et

relocalisent les éléments selon les consignes. On peut utiliser différents espaces dans la classe.

A l'ordinateur, les enfants s'amusent avec le PRÉ-LOGO. Pendant que des jeux préalables au LOGO en mode direct sont expérimentés aux ateliers.

Ex.: GRAND'PÈRE ET GRAND'MÈRE LOGO

Deux enfants jouent le rôle de grand-père et grand-mère tortue. Ils portent des lunettes bricolées avec des cure-pipes. Grand-mère LOGO est très sourde. C'est pourquoi grand-père doit lui écrire. Avec la complicité des autres enfants de la classe, grand-père prépare les consignes pour grand-mère. Nous respectons les règles du langage LOGO. C'est l'amorce à la programmation.

. PRIVILÉGIER le JEU comme stratégie d'apprentissage. Toutes les activités sont présentées sous forme de jeu. C'est notre façon de contextualiser ces notions abstraites. "Tourne à gauche de 90°", "tourne à droite de 180°".

. FAVORISER la COMMUNICATION et L'ENTRAIDE. Les enfants discutent des consignes, de leur exécution. Comme il n'y a aucune compétition, les enfants s'aident beaucoup. Si un enfant a oublié la signification du concept "gauche 90°", on le "dépanne". Il faut admettre que le jeu de rôle est une approche facilitant la communication. L'enfant s'implique tant au niveau cognitif qu'affectif.

. OBSERVER l'évolution du projet afin de STIMULER les enfants, RELANCER une activité ou REQUESTIONNER l'approche pédagogique s'il y a lieu.

Par exemple, en ajoutant une variante à un jeu, Ex.: On construit la ville d'Eugénie selon notre imagination, ou bien la ville d'Eugénie est là: école, terrain de jeu, restaurant... En utilisant le langage LOGO, les enfants circulent d'un point à l'autre. Les enfants dirigent le jeu à tour de rôle.

Cela suppose un questionnement continu de la part de l'éducateur(trice) face à l'évolution du processus d'intégration des connaissances. Ex.: les activités proposées sont-elles trop difficiles ou trop faciles? Sont-elles répétitives, ennuyeuses? Respectons-nous la philosophie de départ: l'ordinateur est un moyen, non une fin? Y a-t-il une progression d'un atelier à l'autre, une cohérence?

. RENDRE l'ordinateur ACCESSIBLE à TOUS. L'ordinateur n'appartient ni aux élèves dits "forts" ou "faibles", mais à toute la classe. Il suffit d'observer des enfants ayant de la difficulté à maîtriser la gauche et la droite. Ils ne se lassent pas, persévèrent dans leur marche d'apprentissage. Nous devons admettre que ces outils informatiques (Robot, ordinateur) augmentent la motivation de l'enfant.

Quant aux "plus doués", ils peuvent investir davantage: prolonger les temps d'utilisation, inventer de nouveaux ateliers, perfectionner leurs dessins au pré-logo, écrire des consignes en LOGO, programmer...

. Inutile d'être un éducateur EXPERT en informatique. L'important, c'est de s'impliquer en tant qu'éducateur, d'observer les enfants, de respecter leur rythme et de les soutenir dans leur cheminement.

CONCLUSION

Il m'apparaît intéressant d'établir un parallèle entre notre expérience et une étude traitant du développement du cerveau. Les conditions privilégiées dans notre projet se comparent à certains facteurs qui, selon Chabot (1987:24) influencent la mémorisation et l'apprentissage.

Chabot affirme que "le cerveau est une structure prodigue qui a horreur de l'économie, de la parcimonie... D'où l'importance de "varier les stimuli, stimuler les sens, faire appel à l'émotion, créer des déséquilibres, rendre l'information signifiante en la contextualisant..."

Bref, des contextes à créer, où les limites demeurent celles qui nous nous imposons.

BIBLIOGRAPHIE

BERGERON, G., OUELLET, P. La puissance de Logo, Éditions Turgeon Inc., 1985.

CARON, N. Essai critique sur les conditions d'utilisation de l'ordinateur en classe, Recherche non publiée, Université Laval, 1987.

CHABOT, M. Le cerveau prodigue ou Comment ne pas sous-estimer les capacités d'apprentissage des enfants, Vie Pédagogique, avril, 1987, no 48.

GÉLINAS, C. Jeux éducatifs informatisés et résolutions de problèmes à la maternelle, Recherche non publiée, Commission scolaire Marie-Victorin, 1986.

WATT, D. Learning with Logo, McGraw-Hill Inc, 1983.

LES ROBOTS À L'ÉDUCATION PRÉSCOLAIRE

Tuan Nguyen Dang
BIBYTES
2588, Bernard-Pilon
Saint-Mathieu-de-Beloeil (Québec)
J3G 4S5

Nous sommes entrés dans le domaine de la robotique avec les enfants un peu par accident. Au début, je faisais partie d'un groupe de travail sur Logo et, heureusement, nous n'avions pas à cette époque d'écran cathodique ni de Macintosh. On utilisait alors un petit robot qui se promenait sur le plancher et qu'on appelait la tortue. Je me suis amusé pendant trois ans sans jamais me lasser. L'arrivée d'Apple a tout bousillé. Les logiciels de la première génération étaient mauvais. C'était, en fait, des exerciseurs et tous, les enfants et moi, on s'ennuyait à mourir tout en continuant à rêver à notre merveilleuse tortue.

Lorsque, de plus, je m'apercevais que le monde de l'éducation s'enlisait de plus en plus dans le domaine des soit disant didacticiels je me suis demandé pourquoi on ne reviendrait pas à notre petite merveille, la tortue, pour permettre aux enfants de contrôler des objets à distance. D'ailleurs cette volonté-là répond à un instinct fondamental de l'homme qui est d'exercer un certain pouvoir sur les choses.

Nous sommes donc revenus en arrière pour concevoir un appareil qui permettrait aux ordinateurs de contrôler les objets à distance et d'utiliser ces derniers comme un outil pédagogique.

Lorsque la nouvelle que l'on travaillait sur ce projet s'est répandue certaines écoles pour enfants handicapés nous ont demandé si on ne pouvait pas trouver une solution à certains problèmes très concrets comme, par exemple, celui d'un enseignant qui dans ce genre d'école, doit être très souvent accompagné d'un éducateur ou d'un homme à tout faire qui vient à l'aide des enfants lorsqu'ils en ont un besoin pressant. On nous a, alors, demandé de mettre au point un mécanisme qui permettrait à un enfant, même sur un fauteuil roulant, d'ouvrir une porte à distance.

Ce mécanisme là devait, toutefois, pouvoir tolérer une certaine marge d'erreur, c'est-à-dire être capable d'interpréter un éventail de signaux assez large. Par exemple, un enfant épileptique n'a pas un mouvement de la main qui est très précis et l'ordinateur doit pouvoir traiter ces signaux-là. C'est à ce moment-là que nous avons rencontré des gens qui travaillaient sur l'intelligence artificielle et parce que nous travaillons dans l'entreprise privée nous avons la chance d'avoir accès, bien que de façon extrêmement limitée, à la technologie militaire qui, dans ce domaine, possède aujourd'hui la technologie la plus avancée.

On s'est de plus rendu compte qu'il était tout à fait illusoire avec nos maigres moyens de croire que nous pouvions faire des didacticiels, soit disant intelligents, qui pourraient être immédiatement utilisables dans l'enseignement.

La plus grande des difficultés dans ce domaine, et malgré tous les travaux qu'on a pu faire depuis les années 40, c'est qu'on n'est pas encore parvenu à définir ce qu'est l'intelligence. À chaque année, et un peu comme la mode, on se retrouve avec une nouvelle définition de l'intelligence. Au niveau de l'entreprise nous avons dû, pour avoir une définition opérationnelle du phénomène, nous retourner vers une vieille définition de l'intelligence artificielle, à savoir celle de Herbert Simons auteur du livre La science de l'artificielle. Celui-ci a, en effet, conçu un modèle d'interaction entre l'homme et la machine pour rendre le système de défense antiaérienne le plus efficace possible. En partant de ce système, il nous fallait mettre au point un système en trois dimensions, et non seulement à l'écran, qui permette à l'enfant d'interagir dans son domaine. C'est pour cette raison que nous avons conçu le micro contrôleur pour permettre aux enfants d'agir à distance.

Toutefois et dans le cadre de ce même travail, nous sommes allés un peu plus loin au plan de la pédagogie. On a, en effet, cherché à exploiter les résultats des diverses recherches de ceux qui travaillent dans le domaine de l'intelligence artificielle pour tenter de les appliquer, du moins en tant que concepts théoriques, au processus d'apprentissage lequel est, pour nous, les pédagogues, le domaine le plus intéressant dans la mesure où, en effet, tous ceux qui travaillent dans le domaine de l'intelligence artificie le disent qu'un système intelligent devrait aussi avoir la capacité d'apprendre si, du moins, on veut l'élever d'un cran dans l'échelle de l'intelligence. Ces gens là ont mis en relief un certain nombre de facteurs comme le langage, ce que Piaget avait d'ailleurs déjà fait, et la perception car, lorsque l'on travaille sur des systèmes de reconnaissance de formes ou d'analyse de scènes, il importe de bien comprendre le système de perception de l'enfant. Ensuite, il y a la stratégie de résolution de problème.

C'est donc à partir de ces éléments que nous avons conçu une salle où ce sont effectivement les enfants qui choisissent.

[Suit, à ce stade-ci, la projection d'un vidéo qui montre les nombreuses réalisations de la maison BIBYTES]

L'INFORMATIQUE À L'ÉCOLE MATERNELLE: LES TABLES DIGITALES

Philippe Smette
597, boulevard du 8 mai 45
59240 Dunkerque
France

Lors d'un colloque "Du jouet à l'ordinateur: L'éducation du consommateur", colloque qui se tenait à LILLE, dans le Nord de la France, Le Président du Conseil Régional du Nord relevait qu'il y avait dans ce type de rapprochements (informatique et maternelle, jouet et ordinateur) "en quelque sorte une provocation...: le robot remplacera-t-il la poupée et le nounours, tout aspect affectif disparaissant au profit de l'efficacité de la puce électronique"?

Nous n'avons pas le désir de remplacer poupées et nounours par des ordinateurs. Les contes de fées non plus d'ailleurs. Les ordinateurs ne sont pas des objets de SUBSTITUTOIN mais bien plus de COMPLÉMENTARITÉ. Ils n'ont d'intérêt que dans le mesure où ils permettent d'enrichir l'environnement pédagogique et de favoriser des modes d'apprentissage.

C'est en ce sens qu'à DUNKERQUE dotation municipale, nous avons expérimenté des tables digitales en école maternelle. Les tables digitales sont effectivement celles que vous avez vues hier lors de la présentation faite par Madame Gélinas et elles sont produites par la société DIL de Québec. C'est de fait un projet important puisque le financement se montait à 200 000 FF pour le matériel acheté par la municipalité, 20 000 FF de l'Éducation nationale pour la formation et les crédits de fonctionnement, 45 000 FF de l'Éducation nationale, Conseil général du nord en matériel également. Si j'ai répondu à votre invitation, c'est avec un triple objectif:

1. Connaître les travaux des uns et des autres, établir l'état de la recherche dans le domaine de l'informatique pédagogique en préscolaire.

2. Rendre compte succintement de notre expérimentation, dans le Nord de la France et en particulier dans le dunkerquois.

3. Défendre une certaine idée de collaboration entre les utilisateurs (les enseignants) et les concepteurs de produits.

Inutile, je pense, de s'appesantir sur le premier point. Les interventions très intéressantes des uns et des autres, ainsi que la publication des Actes du Séminaire permettront à chacun de repartir avec une vue précise de ce qui se fait.

Le deuxième point est l'objet de ma brève intervention. D'autant plus brève qu'un Film-vidéo "Les puces se mettent à table" vous rendra mieux compte de notre travail qu'un long discours.

En préambule, je voudrais seulement attirer votre attention sur quelques remarques:

- En premier lieu, j'attire votre attention sur la JEUNESSE de notre expérience. Le projet déposé en Mai 86, a commencé en septembre de la même année (c'est-à-dire à la rentrée scolaire). Les premiers travaux avec les enfants n'ont véritablement démarré que fin octobre-début novembre, il nous a fallu attendre l'arrivée des logiciels. Le film que vous allez voir a été tourné au mois de mai 87: le calcul est aisé, nous avons travaillé 6 mois avec ces matériels. Vous comprendrez facilement que nos conclusions ne soient guère assurées, en tout cas pas définitives.

Je n'évoquerai pas l'éva'uation car nous n'avons pas mis en place de structure d'évaluation très fine que nous jugions trop lourde pour nous dans un premier temps. Hier, Madame Bonnier ne nous disait-elle pas, en effet, qu'il était difficile d'évaluer ce qui se passait dans la tête des enfants.

Le FILM est une SYNTHÈSE des EXPÉRIENCES menées dans 9 ecoles maternelles de DUNKERQUE.

- Néanmoins, et ce sera ma deuxième remarque, la richesse des travaux réalisés ainsi que leur diversité nous permettent d'affirmer que le bilan est positif. Cette richesse est également le signe d'une appropriation rapide des matériels et logiciels par les enseignantes. Je pense que la réussite des expériences du milieu scolaire passe par une appropriation aisée des matériels et logiciels par les enseignants. Il faut éviter qu'ils sentent un échec par rapport aux enfants et au matériel car c'est très mal ressenti.

Formées en 2 jours, elles ont réellement <u>INTÉGRÉ</u> ces nouveaux outils à leurs pratiques.

- Car, et ce sera ma troisième remarque, il est clair qu'il ne suffit pas d'introduire des matériels supposés être "à la mode" pour que des enfants s y intéressent et agissent avec.

Le RÔLE de l'enseignant reste fondamental! S il est vrai que parfois on rencontre des enfants qui s'y intéressent spontanément, vont même très loin dans leurs recherches; lorsqu'on s'adresse à la "masse" des enfants, c'est l'adulte qui crée la situation éducative.

- L'investissement personnel des enseignantes était d'autant plus important que nous leur avions demandé d'être une force de propositions. Cette 4ième remarque montre combien il est essentiel que les éducateurs ne soient pas de simples exécutants recevant des produits tout faits et n'ayant pas leur mot à dire.

Ceci me conduit à évoquer le 3ième objectif que je m'étais fixé:

- Défendre une certaine idée de collaboration entre les utilisateurs (les enseignants) et les concepteurs de produits.

Je pense que pour que nous progressions, il ne doit pas se créer un fossé entre les concepteurs et les utilisateurs.

Il est difficile de demander aux personnes ce qu'elles souhaitent comme logiciels et matériels: pour proposer, il faut posséder déjà une certaine "culture informatique", un vécu, savoir ce qui est possible.

Par contre, après expérimentation comme celle que nous avons menée, les enseignantes sont tout à fait capables de demander des adaptations de produits, de formuler des demandes plus précises. C'est peut-être aussi à ce moment-là que les négociations seront le plus délicates:

- Les concepteurs accepteront-ils la critique?
- Une société de production acceptera-t-elle de "reprendre" un produit afin de l'ajuster en fonction de la demande?
- Un enseignant peut-il trouver l'interlocuteur lorsqu'il conçoit un projet de produit?

Les choses ne sont pas simples et il y a encore beaucoup à faire pour que se concilient les lois de RENTALIBITÉ d'une entreprise et les BESOINS des enseignants. Mais je reste confiant, je crois au mariage des compétences. Ce message vous le retrouverez dans le film que je vous invite à regarder maintenant.

L'INTERVENTION PÉDAGOGIQUE DANS L'ATELIER INFORMATIQUE EN MATERNELLE (5-6 ANS)

Marie Cliche
1010, Duchesneau
Sainte-Foy (Québec)
G1W 4A9

Charlotte Gélinas
Direction de la formation générale
Direction générale des programmes
Ministère de l'Éducation du Québec
1035, rue de la Chevrotière
Centre administratif "G"
9e étage
Québec (Québec)
G1R 5A5

L'entrée de l'ordinateur à la maternelle pose la question élémentaire du savoir-faire pédagogique sans lequel toute tentative d'implantation risquerait de demeurer sans effets valables et sans lendemain.

S'approprier cet outil suppose tout un cheminement de la part de l'enseignante qui en ignore souvent le maniement, s'interroge sur le bien-fondé de sa présence en classe, sur l'approche qui pourrait lui permettre de relier les apprentissages proposés aux objectifs pédagogiques du programme préscolaire.

Malgré toute sa bonne volonté, sa curiosité et son désir d'ajouter un atout supplémentaire à sa pédagogie, l'enseignante ne pourra faire, semble-t-il, l'économie d'une démarche d'apprivoisement, de réflexion et d'apprentissage qui peut s'étendre au-delà d'une première année d'expérience.

Dans une étude exploratoire, au cours de cette année scolaire 1986-1987, nous avons tenté de suivre le cheminement de quatre enseignantes de la maternelle utilisatrices de l'ordinateur dans leur première année d'expérience de cet outil en classe.

Notre présence auprès de ces "volontaires", en tant que personnes-ressources, nous a permis d'observer et de décrire des étapes de réalisation de ce processus d'implantation de l'ordinateur, les différents niveaux d'intégration auxquels sont parvenues chacune des enseignantes en cours d'expérimentation: intégration physique de l'appareil, intégration au mode de fonctionnement par atelier, intégration aux thèmes de vie ou à certains thèmes d'apprentissage ou encore à une pédagogie de résolution de problèmes.

Par ailleurs, nous avons porté une attention particulière à observer les différents types d'intervention de l'enseignante dans le contexte de l'atelier informatique.

Au cours des trois premiers mois de l'utilisation du micro-ordinateur en classe, nous avons enregistré sur vidéo-cassette des "moments" de l'intervention pédagogique et des exemples d'intégration qu'ont fait les enseignantes

de l'ordinateur et des logiciels au vécu de leur classe et selon leur style propre.

Bien que notre étude ne soit pas encore terminée, nous proposons aux participants de ce séminaire, via la présentation des images que nous avons sélectionnées, une réflexion sur ce qu'implique pour l'enseignante, ne serait-ce qu'un début de maîtrise du contexte informatique dans sa pédagogie; à n'en pas douter, c'est elle la clé du succès de l'innovation!

Suit la présentation d'une vidéo: "L'ordinateur entre à La Fourmilière".

PARTIE III

SÉANCE DE CLÔTURE

ÉCHANGES DE VUES

Notes: Les propos recueillis au cours des échanges de vues qui ont clôturé le séminaire ont été quelque peu abrégés à cause, surtout, de la qualité de la bande enregistrée et ont aussi subi, pour les fins de la publication, quelques révisions. Il faut espérer qu'en se hasardant ainsi dans le vif des discours on n'ait pas altéré ou faussé les idées qu'ils renfermaient.

Richard Gauthier:

J'aimerais apporter quelques commentaires. Je trouve que c'est quand même formidable de voir l'entreprise privée, l'enseignant, l'enseignante, le milieu universitaire, les fonctionnaires des Ministères de différents pays se pencher, en même temps, sur une question de nature pédagogique.

La technologie a au moins sûrement ça de bon. Cela n'arrive pas dans tous les colloques. C'est tout à fait particulier. Il y a là une force dont il faut tenir compte. En effet, le milieu de l'éducation représente une force économique et une force politique que l'on a, peut-être, sous-estimée. Je pense ici, à ce que vous (M. Michelet) disiez en ce qui concerne le choix de nos outils et le fait que l'on ne doit pas être esclave de la machine. Je pense que l'on se sent parfois à la merci de l'évolution de la technologie et c'est ce qui explique qu'on a tendance à toujours vouloir rattrapper et à se raccrocher à l'outil qui vient de sortir.

Un colloque comme celui-ci peut donc très bien dicter à la technologie nos besoins et, par conséquent, les types d'outils dont nous avons besoin. Je pense qu'en tant que groupe nous pouvons, d'une façon assez précise, déterminer, non seulement le genre d'outil qui conviendrait le mieux aux enfants d'âge préscolaire mais, aussi, ce que l'on devrait pouvoir y trouver à l'intérieur. C'est ce qu'il faut faire connaître à tout le monde, aux manufacturiers. C'est vraiment à ce plan que l'on peut jouer, je pense, un rôle primordial.

Par exemple, l'ordinateur pour enseigner, l'ordinateur pour penser, l'ordinateur pour jouer et apprendre forment un schème de référence, donnent une orientation et un tour technique très spécifique aux appareils et aux logiciels. Il y a donc là, des notions fondamentales sur ce qui devrait se passer dans la salle de classe et sur la façon dont ça peut se passer.

On a donc un rôle à jouer, depuis le début jusqu'au perfectionnement. Mais il aura fallu au tout début, qu'il se trouve des personnes pour y réfléchir et pour définir les critères de la technologie à l'intérieur de la salle de classe et, de façon plus particulière, au préscolaire. Il faut se prendre en mains. Il faut s'organiser et si, en sortant de ce colloque-ci, on réussissait à faire un pas dans cette direction, ce serait déjà beaucoup.

Monsieur Michelet:

L'organisation est une chose que j'ai omis de souligner tout à l'heure. Mais il y a aussi du travail d'équipe. On ne peut rien faire sans travail d'équipe. Nous avons, ici, travaillé ensemble, universitaires et praticiens, et c'est bien de montrer que les deux ne sont pas du tout opposés ou incompatibles. Au contraire, les uns ont parfaitement besoin des autres. Le travail, tant au niveau de la réflexion qu'au niveau pragmatique, est un tout. Et il est certain que le praticien a besoin de gens qui ont le temps de réfléchir pour lui apporter des points de vue, etc. Mais, inversement, les gens réfléchissent très vite dans le circuit fermé, d'une manière abstraite, s'ils n'ont pas le retour des praticiens. C'est le travail sur l'enfant qui, en fait, est la véritable pierre de touche. Il faut s'engager, justement, à ce qu'il n'y ait ni hiérachie, ni artifice, ni différence de dialogue entre ceux qui font de la recherche en informatique et ceux qui ont créé les premiers essais avec les enfants. Il y a, en effet, une unité totale qui ne s'obtient qu'avec le concours des éditeurs et de tous ceux qui contribuent à ce domaine.

Élie Fortin:

Je vais vous dire ce que Monsieur Michelet a soulevé comme élément de synthèse: le perfectionnement des enseignants. Il y a aussi le mirage en ce qui concerne les équipements et les problèmes rencontrés principalement par les producteurs de logiciels. Je lierai donc ces trois éléments à ce que Richard Gauthier vient également de nous dire.

Il faut que le perfectionnement des enseignants soit facilité et que, tout au long de leur pratique pédagogique, ils aient la possibilité de se référer à des acquis dans lesquels ils peuvent eux-mêmes réinvestir. Il faut imposer à l'entreprise qu'elle respecte les acquis, tout en lui laissant, cependant, le soin de développer de nouveaux équipements et d'améliorer la technologie. Seule la concertation entre les différents ministères engagés et les éducateurs nous permettra d'y arriver. Ainsi, l'enseignant ne se retrouvera pas subitement mis en face d'équipements tout à fait nouveaux qui rompent avec ce qu'il a connu, alors qu'on aurait pu lui présenter un outil qui, tout en lui permettant d'aller plus loin, lui permettrait quand même de se reconnaître.

Quant aux logiciels, je dirais que c'est un peu la même chose. Je suis d'accord pour que l'industrie du logiciel raffine et diversifie de plus en plus ses produits. Mais elle aurait tort de compter sur l'éducation pour rentabiliser un logiciel. L'entreprise a tout intérêt à investir des énergies dans la mise à jour et la mise en valeur d'un logiciel et aussi à sonder les réactions des enseignants. Ceci pourrait lui permettre de déboucher, non seulement sur une nouvelle version du produit, un produit amélioré, mais aussi un produit que l'enseignant va pouvoir plus facilement insérer dans sa démarche pédagogique et qui ne rompra pas avec ce qu'il connaît.

Par exemple, on a au Québec une trentaine de petits logiciels dont le ministère de l'Éducation a acquis les droits. Mais je suis surpris de voir que plusieurs de ces trente petits logiciels ne sont à peu près pas utilisés. Et ce qui me surprend encore davantage, c'est que les firmes qui ont vendu ces licences ne voient à peu près pas l'importance de relancer leur produit et d'obliger les enseignants à rétroagir. Je pense qu'ils laissent se perdre les bienfaits de l'expérience des enseignants. Je pense qu'il y a, en effet, moyen de tirer profit des réactions des enseignants touchant l'utilisation de logiciels.

Francine Morissette

Je vais dépasser un peu le domaine de l'ordinateur pour rappeler qu'il faut avoir présent à l'esprit ce qu'est un programme de qualité pour les jeunes enfants.

Il y a des logiciels de bonne qualité et d'autres qui ne le sont pas, même si certains les trouvent très bons.

Alors, je pense qu'il est nécessaire de clarifier, soit par l'entremise de l'OMEP ou d'autres organisations du genre, les buts de l'éducation de la petite enfance et de ce qui, aussi, constitue un programme technologique.

Dans un deuxième temps, nous nous sommes penchés sur le préscolaire et la continuité me préoccupe beaucoup à cet égard. Au préscolaire on joue, on s'amuse et puis on arrive à la "vraie" école. J'ai souvent entendu ce terme, non seulement en Ontario, mais aussi au Québec et en Europe. On doit cependant essayer d'avoir plus de continuité dans ce que l'on fait et, donc, de ne pas séparer.

Puisqu'on parle d'unité dans la vie de l'enfant, je ne peux m'empêcher de penser à ce qu'est la participation des parents, en général, et non pas de ceux-là qui envoient leurs enfants à l'école pour les faire garder. Il reste qu'il y a beaucoup de parents qui veulent être des co-éducateurs, qui veulent vraiment s'engager et je crois qu'il est très important, pour les parents, que les éducateurs leur expliquent ce qu'ils veulent faire avec ces jeunes enfants pour qu'on en arrive, enfin, à avoir une vision commune de ce qu'on veut pour nos jeunes.

Ici, au Canada et en Amérique du Nord, cette vision là n'est pas très claire. Dans toutes les réunions, dans les colloques on veut ce qu'il y a de mieux pour nos enfants, mais nous n'avons pas tous la même vision de ce qu'il y a de mieux, et, arrive le lundi matin, on fait bien des choses qui vont à l'encontre de nos meilleures intentions.

Il m'apparaît, en tout cas, essentiel de poursuivre la recherche. Je la trouve essentielle.

André Michelet:

On a terminé sur la question des parents. En déjeûnant ensemble, on proposait, en boutade, que le thême du prochain colloque pourrait être "l'ordinateur et les parents". J'avais oublié d'en parler et vous faites bien de l'évoquer parce qu'ils font partie intégrante du processus de l'éducation. Il faut s'informer entre nous, informer les pouvoirs publics et informer la famille.

Denise Garon:

Je voudrais souligner la version concrète que vous (M. Michelet) avez présentée et je dirais, avec la même déformation, que si un ordinateur qui est mal branché ou fonctionne mal peut gâcher le travail d'un adulte, il peut aussi gâcher le plaisir et le jeu de l'enfant. Quand on considère l'ordinateur comme un objet ludique pour le jeune enfant, je pense que son bon fonctionnement est important parce que les délais brisent la stabilité qui, à cause du support technique, est quand même fragile. Je terminerai en disant que, si l'ordinateur doit bien fontionner, il doit aussi fonctionner facilement. Il doit aussi être attrayant et, à cet égard, les produits, le matériel que la Maison D.I.L. nous présente pour les petits est très étudié en ce qui touche à la couleur et à son aspect concret.

Je retiens donc ces deux aspects, concernant l'objet lui-même, et il importe de ne pas le perdre de vue car il n'y a pas de grandes théories en psychologie ou en pédagogie du jeu et si ça ne marche pas, ça ne marche pas.

Monsieur Château:

Je voudrais vous dire combien je suis d'accord avec Monsieur Michelet et avec les commentaires que plusieurs personnes ont faits. Je voudrais quand même recommenter certains points de votre analyse et, si vous permettez, que je propose une discussion.

Il faut reprendre les problèmes sur lesquels vous insistiez au début concernant la difficulté de la démonstration et, aussi l'exigence d'y croire. Je dirais que cela s'adresse autant à conseiller dans un ministère qu'à un professeur, car personne ne peut, en effet, accepter d'avancer les yeux fermés, même si nous devons accepter d'avancer, alors que tout n'est pas bien clair. Je ne crois pas qu'il serait digne d'un ministère de l'Éducation d'accepter, ne serait-ce qu'un instant, de ne pas vouloir voir ce que nous faisons.

Je relève parmi les pistes de recherche qu'il y en a que l'on ne peut faire autrement qu'accepter car elles visent à l'avancement, à l'élévation du niveau de la connaissance dans tous les domaines. En particulier, il est absolument nécessaire, dans un pays comme la France, de distinguer clairement entre les cas où l'on démontre une faisabilité générale, et ceux où on montre la

spécificité de l'ordinateur dans telle ou telle application. Le Ministère, en France, ne peut plus entretenir l'idée que l'on développe fondamentalement l'informatique autrement que sur des points où il y a une spécificité, où l'informatique apporte un plus, une originalité, quelque chose d'indispensable, parce que, sur le plan financier, il s'agit, ou bien de l'État qui utilise la contribution des impôts de manière unique et centralisée, ou bien des communes. Il est vraisemblable qu'une société, qu'une communauté nationale, ne puissent pas beaucoup apporter davantage par une voie que par l'autre. Je crois qu'il faut absolument accepter qu'il y ait, pour que les choses avancent, des argumentations très précises.

J'habite dans une petite commune. Nous sommes 192 habitants dont 33 adultes. Quand je dois plaider auprès du Maire de ma commune, tout conseiller que je sois, il faut que je lui explique. Il sait ce que c'est que changer ces technologies. C'est, d'ailleurs, de cette façon que je me suis fait accepter du côté de l'ordinateur et que j'ai aussi réussi à le faire financer, avant même que le plan "Informatique pour tous" ne marche. Il n'empêche qu'il a fallu que je leur fasse une démonstration à tous, que je leur explique deux ou trois choses très précises, tout en limitant terriblement les ambitions que je proposais là-dessus. Je crois que, pour le plus simple des financiers, il faut absolument faire la preuve, qu'elle soit très spécifique. On évitera des discussions inutiles. Je démontre, moi, un joli petit produit qui fait ce que vous pourriez faire avec du papier, un crayon ou des feutres; mais c'est électronique. Chacun y trouve un intérêt puisque c'est moderne. En revanche, je fais la démonstration d'un quelque chose dont je vous montre un petit point, que vous ne pouvez absolument pas faire si vous avez un autre matériel même si ce n'est pas grand chose.

Je crois qu'il faut une humilité dans la preuve qui est, dans tous les domaines scientifiques, la voie de la positivité à laquelle il ne faut pas renoncer. Il faut absolument ne pas évaluer l'informatique en dehors des produits. Mais il faut également, car c'est absolument nécessaire, introduire systématiquement des évaluations différentielles et sociologiques d'un produit.

On ne peut pas s'en priver. Toutes les études, si peu avancées soient-elles, le reconnaissent et battent leur coulpe là-dessus. Le livre de Rachel Cohen, qui est pourtant issu d'un travail missionné par le Centre mondial, révèle que les chercheurs ont, pendant trois ans, fait des démonstrations à l'effet que l'informatique allait marcher car la mission du Centre mondial, nul ne l'ignore, était on ne peut plus fervente de l'informatique.

Mais il y a deux ou trois pages à la fin où elle observe l'inégalité des enfants par rapport à l'informatique. Il ne faut pas avoir l'air de s'excuser des faits pervers. Il faut les traiter par avance et, le cas échéant, organiser un enseignement inégal si on le veut (ce sont des termes tout à fait inadéquats). Mais il faut avoir des idées positives là-dessus et que ce ne soit pas qu'un simple soupçon.

Il faut également faire de l'analyse économique à tous les niveaux. Les coûts diminuent pour les unités centrales, les coûts diminuent pour les parties, sans doute, les plus actives. Par ailleurs, la matière plastique, l'environnement, les périphériques ne coûtent pas de moins en moins cher, mais de plus en plus cher. Et on en a de plus en plus besoin. Le matériel didactique intéressant ne coûtera pas de moins en moins cher, à mon avis. En tout cas, on n'est pas en train de le découvrir. Par ailleurs, les logiciels, eux, vont tourner sur des unités centrales et sur des puces qui, elles, coûtent de moins en moins cher. Mais, puisque cette partie active pourra supporter des logiciels de plus en plus gros, on va faire des logiciels de plus en plus gros. Mais ce n'est pas tant le fait qu'il faille acheter un disque dur qui soit le plus coûteux ou encore un CD/ROM dont on n'utilise que la moitié de sa capacité lorsque l'on y met l'Encyclopedia Britannica. En fait, c'est que pour simplement retaper l'Encyclopedia Britannica ça prend un temps fou. Pour faire un vrai logiciel, qui est autre chose que de recopier un livre, il faut donc faire des études sur le coût effectif, et sans tricherie. Même les chiffres que je vous donnais hier étaient extrêmement réduits. En prenant, par exemple, un ratio de postes de travail et d'élèves, ceci voudrait dire que, en permanence, il y a un élève qui s'en va pour s'occuper d'ordinateur. Dès qu'on a un travail le moindrement élaboré, on s'aperçoit que, pour ne pas désorganiser toute une classe, il faut multiplier par un nombre qui est de 2, de 3, de 5, de 10, de 15 selon la taille du groupe. Il faut des évaluations et il n'y en a pas actuellement. Il est rare que l'on donne, des évaluations sommaires qui, me semble-t-il, ne regardent pas le fonctionnement effectif des classes et qui ne prennent pas en compte les implications pédagogiques dans leurs détails.

On a souvent une évaluation à la louche. Les chiffres ont été donnés hier sur les cent mille micro-ordinateurs pour l'école maternelle. J'avais pris exactement la même durée, même un peu moins de cinq minutes, par rapport au minimum en-dessous duquel on ne peut espérer que les technologies aient le moindre impact. Donc, c'est vraiment le minimum de ce qu'on peut attendre et, malgré tout, c'est un mode d'équipement qui ne permettrait pas la plupart des jolies activités que nous admirons dans telle ou telle classe.

Je crois, également, concernant les problèmes de formation que vous avez entièrement raison et que ça fait partie de l'évaluation. Je dirais qu'il ne faudrait presque pas continuer à dire qu'on veut l'informatique à la maternelle si on ne dit pas plus fort que l'on veut avoir de la formation. Il faudrait avoir le courage de le dire si on ne veut pas avoir de l'informatique à la maternelle car, autrement, on va être dans le noir et on ne va pas savoir ce qu'on va faire. Il faut absolument évaluer. Est-ce qu'on peut le faire? Une formation réaliste, c'est une formation courte avec des applications particulières. Ça prend combien de temps? Ça coûte combien? Et si on n'est pas capable, que ce soit dans un système centralisé ou décentralisé, peu importe, d'assurer cette formation à un degré réaliste, opérationnel, il faudra dire qu'on n'est pas capable de développer l'informatique à tel ou tel degré.

Dernier point. Je ne suis pas sûr qu'on ne soit pas là sur une pente dangereuse parce que, en partie, des logiciels sont des outils. Plutôt, certains logiciels sont des outils. Mais la plupart des logiciels éducatifs ne sont pas, de nos jours, des outils. Je n'appelle pas "outil" n'importe quel truc

avec lequel je peux taper sur un clou. J'appelle un bon marteau un outil, si le manche a une certaine rigidité, s'il n'est pas trop cassant, si la masse est équilibrée, si la surface de frappe convient à ce que je dois faire. Si j'ai à enfoncer un petit clou dans une semelle de cuir, il ne faut pas la même masse et la même forme, etc.

Je dis donc que, en ce sens là, nous n'avons pas beaucoup d'outils et que, à force de parler d'outils informatiques, nous la faisons belle à l'informatique non plus que nous la mettons en situation de réalisme pour le moment. Je plaide pour les outils et, si notre circulaire voit le jour, vous verrez combien nous avons insisté sur cette perspective. Mais elle est difficile à atteindre, elle n'est pas donnée à l'origine. Quand je parle d'un outil, me semble-t-il, je n'en parle pas comme d'un appareil ou d'une machine, ni, non plus comme d'un milieu en général, et je crois que c'est important.

Il n'y a pas de raison de dire que l'informatique est d'abord un outil. En gestion, on a des outils et, quelques fois, nous aussi, mais pas toujours. Un outil c'est, dans le fond, un dispositif dont la finalité apparaît tout de suite et l'utilisation évidente. Le marteau, le tournevis sont des outils. Tout de suite, j'en vois l'usage et je ne peux pas me tromper. Mais lorsque je suis devant un dispositif plus général, je vais dire, plus volontiers, que j'ai affaire à une machine ou un appareil. L'appareil a autant de déterminations que l'outil, c'est-à-dire que si je connais les effets à lui appliquer, j'obtiendrais des effets déterminés d'entrée et de sortie. Souvent, je suis beaucoup plus en informatique devant une machine ou un appareil qui, certainement, sont plus déterminés et que je peux explorer. Mais je ne sais pas exactement à quoi s'appliquent les effets que je vais déterminer. Confondre, par principe, et dire, sans arrêt, que l'informatique est un outil ou un instrument, c'est lui faire un beau cadeau et cela ne nous aide pas toujours. J'ai affaire à des machines et à des appareils mystérieux. Même le milieu, qu'il soit naturel ou qu'il soit technologique, peut être déterminé. Technologiquement, ça peut être un ensemble de machines, un atelier. Il n'y a pas moins de déterminisme là, pas moins d'effets en sortie, si je le prends comme un système et si j'applique l'entrée d'information et l'énergie voulue. Il n'empêche que je ne dirai jamais que mon atelier est un outil, sauf s'il est tellement bien réglé que, comme patron d'une entreprise, je sais que si je mets une telle matière première et telle énergie, et telle information d'entrée, je sais ce que j'obtiens et je saurai, par une analyse économique, qu'il en est sorti tels et tels éléments.

Alors, dans l'informatique, à quoi en sommes-nous? Est-ce que nous avons un outil, ou bien une sorte de milieu de construction très indéterminé? Quelques fois, nous avons une machine dans laquelle il y a un mystère et puis, quelques fois, il y a des logiciels-outils. Je plaide, pourtant, beaucoup pour que l'on mette au point des logiciels-outils dans l'éducation qui, dans un scénario pédagogique, dans une profession pédagogique, disent à tel endroit que, pour écraser telle noix ou enfoncer tel clou, j'ai tel casse-noisettes ou tel marteau. Mais tous les logiciels ne le sont pas.

Mais, moi aussi, je me laisse aller à parler d'informatique comme un ensemble d'outils et je crois que nous avons peur et que cela ne nous aide pas à avancer

vers les produits dont nous avons besoin. Je cède à la prudence et je suis donc, plutôt en faveur de la culture informatique que pour l'instrumentalisme. Là-dessus, je vous renvoie au merveilleux ouvrage de Weizenbaum. On peut en penser ce qu'on en veut, mais que, avant même de songer, surtout en éducation, à la puissance de l'ordinateur, (le sous-titre du livre parle de raison instrumentale), il nous explique que l'instrumentalisme de la raison, tant pour l'informatique que pour l'intelligence artificielle, n'est pas une aide scientifique.

Monsieur Michelet:

Oui, j'ai employé le mot "outil" à bon escient mais je ne lui ai pas donné le même sens sémantique. Vous, vous limitez la notion d'outil à un objet à l'usage précis et limité.

Moi, quand j'ai écrit un livre que je n'ai pas eu peur d'intituler "Les outils de l'enfance", je traitais de tout ce qui peut être matériel et avoir un substrat matériel, de tout ce qui dans les mains de l'enfant et pour sa propre auto-formation peut être un outil. Il y a, aussi, un outil dans les mains de l'enseignant pour aider à former l'enfant. C'est beaucoup plus vaste. C'est un moyen dont on ne connaît pas forcément, les tenants et les aboutissants, car c'est trop ambitieux. Donc, il faut admettre qu'il y a des outils avec une particularité parfaitement définie et des outils très vastes avec des perspectives que nous défendrons mais que nous employons à des fins éducatives et pédagogiques qui nous échappent.

D'ailleurs, par certains moments, et je crois l'avoir dit tout à l'heure, notre rôle n'est pas d'avoir des certitudes, mais d'avoir des objectifs et, quant à l'outil, c'est quelque chose qui va servir nos objectifs. Même un marteau, comme vous avez souligné tout à l'heure, est extrêmement complexe. J'ai fait une analyse un jour que j'ai intitulée "Les enfants dits mentaux ne jouent pas avec des jouets" et j'avais fait mon analyse en observant ce que fait l'enfant normal quand on lui donne un banc à frapper, avec un petit maillet.

Et alors, il y a dans cet outil tout simple qui est le maillet et le banc, une approche technologique extrêmement importante que l'enfant normal saisit d'emblée et que l'enfant handicapé mental ne saisit peut-être jamais.

Vous avez différentes sortes de marteaux. Mais, vous avez un outil qui est constitué de deux pièces essentielles: le manche et la panne. Mais il faut déjà être capable de le diviser en ses parties essentielles, d'attribuer une fonction à chaque partie. Il y a une panne qui sert à frapper. Il y a un manche qui est pris de telle manière dans la main et qui s'ajoute à la force du bras, qui demande un ajustage visuel pour la prévision, une mesure du geste, etc.

Même l'enfant normal, quand il est submergé par une émotion, comme lorsqu'il est en colère, va perdre tout son contrôle intellectuel, technologique. Il va

le prendre n'importe comment. Il perdra la distinction technologique que l'enfant diminué sur le plan intellectuel n'est pas en mesure de faire et ne saura pas coordonner sa main, l'outil et l'objectif à atteindre.

Nous sommes un peu dans cette situation vis-à-vis l'informatique. On ne sait pas trop quel objectif on atteindra. On ne sait pas trop à quoi cela servira un jour. On n'a que des petites utilisations pragmatiques. Mais j'évite de tomber dans une certaine vague génératrice de magie. Considérons-le donc comme un outil, un outil important, complexe, merveilleux. On ne sait pas à quoi il nous amènera, mais on va travailler avec lui. C'est dans ce sens là, à la fois ambitieux et modeste, que j'emploie le mot "outil" qui, pour moi, est un terme très générique, c'est-à-dire un moyen avec des potentialités à découvrir le cas échéant.

Quant à l'expérience, aux analyses nécessaires, j'ai peut-être donné l'impression que je me réfugiais derrière un procédé facile, c'est-à-dire prétendre qu'on n'a pas d'outil pour mesurer. Je suis convaincu, et c'est un des rôles que nous devons nous assigner pour continuer, de la nécessité d'en démontrer le bien fondé. Ça ne se fait pas avec des convictions ou avec des sentiments. Ça se fait avec des preuves notoires.

Quand j'ai dit qu'on manquait d'éléments d'appréciation, que notre outil statistique n'était pas au point, je faisais allusion, non pas à un jeu donné, mais au phénomène du "jeu".

De même quand je dis que l'on n'a pas d'outils, ce n'est pas pour dire que l'on ne va pas en chercher en dehors. Je fais allusion au phénomène informatique en général. Mais pour les expériences ponctuelles auxquelles je faisais allusion, on peut très bien utiliser les outils classiques et la façon dont on les utilise dans le jeu. Là, on a quelques résultats, non pas dans le jeu en tant que phénomène, mais là, justement, sur un plan très pratique.

Par exemple, on peut très bien définir une tâche à acquérir, proposer l'acquisition de cette tâche à des enfants et à un groupe témoin qui n'utilise pas un moyen informatique pour pouvoir vérifier expérimentalement si ce groupe a évolué par rapport au groupe témoin. Il y a là des points sur lesquels on peut tout de suite s'entendre pour mettre en chantier des expériences. Je ne sais d'ailleurs pas ce qu'on trouvera, mais il faut le faire, surtout parce qu'on ne sait pas ce que l'on y trouvera. Il y en a cinquante pourcent qui disent qu'on ne trouvera rien, et cinquante pourcent qui disent qu'on trouvera quelque chose. Le seul moyen c'est donc de faire l'expérience qui, elle, n'est pas faite en fonction de convictions qu'on ne trouvera rien ou qu'on trouvera quelque chose.

Nous avons des convictions, mais elles ne sont pas suffisantes pour justifier notre action. Je pense qu'il faut mettre des expériences en chantier, faire des évaluations modestes, mais sûres.

Normand Pinet:

Pour reprendre ce que disait monsieur Château, j'insisterai sur la nécessité de bâtir des outils avec un potentiel riche, c'est-à-dire un potentiel qui découle de ce qu'on sait sur l'enfant et, aussi, de ce que l'on vit avec les enfants. Il faut appuyer les efforts de recherche et de développement que l'on fait par des travaux de nature pédagogique et voir à jumeler des équipes de production avec des équipes de recherche, de développement et d'innovation.

C'est aussi une façon de faire la preuve, et je reviens sur cette chose-là, en posant la question: pour qui va-t-on faire la preuve? Il y a des types de preuves qu'on peut faire pour nous, les fonctionnaires qui, à certains moments, font qu'on se sente bien avec elles. Il faut aussi faire la preuve pour les parents et, là, il n'y a rien. Très souvent, la preuve reste à un certain niveau et elle en reste là. Il est bien important de savoir pour qui on fait la preuve lorsqu'on bâtit des outils.

Candide Pineault:

Parmi les objectifs que nous nous étions fixés, le premier était d'établir l'état de la recherche et du dévelopement dans le domaine. Ça m'apparaissait un objectif à très court terme, tout comme le deuxième qui était de permettre aux chercheurs d'échanger leurs points de vue et qui, lui, s'est réalisé durant ces trois jours. Quand au troisième, qui est de dégager des pistes d'échanges et de développement entre les chercheurs, je suis sûre que vous avez déjà commencé à échanger entre vous pour savoir comment on pourrait y arriver. Est-ce que vous considérez que c'est un objectif à court terme aussi? Est-ce un objectif à plus long terme?

Quand au quatrième, déboucher sur des ententes de coopération internationale, il m'apparaît à plus long terme. Je ne sais pas si on peut partir aujourd'hui avec de telles données.

John Dudley:

Il existe déjà des ententes franco-québécoises. Nous sommes nous-mêmes en rapport avec un groupe en France.

Micheline L'Espérance-Labelle:

Il y a quand même des collaborations qui sont déjà amorcées. Quand je suis allée à Dunkerque l'année dernière, je me souviens que j'étais loin de m'amuser. Le vidéo que nous avons vu aujourd'hui m'a rapporté beaucoup. Quand j'ai rencontré M. Michelet à Éducatek '84 pour la première fois, j'étais loin de me douter à ce moment là qu'on établirait ce type de collaboration qui dure depuis

et qui a donné lieu à des échanges quand même assez nombreux, compte tenu des distances. On s'est aussi donné ici même, au cours du colloque, un moyen qui permettra au moins de se renseigner car, si on n'est pas capable aujourd'hui de savoir vraiment de quelle façon on va continuer à collaborer, on a quand même trouvé un véhicule pour continuer à se renseigner à savoir, la revue que publie monsieur Michelet sur le jeu et l'environnement de l'enfant. Nous aurons notre section canadienne, dans laquelle nous pourrons publier, échanger, faire savoir et cette revue- i sera aussi distribuée au Canada. Ainsi, nous saurons ce qui se passe en France dans le domaine du jeu en général, et aussi dans celui de l'informatique puisqu'il aura sa place.

Candide Pineault:

Alors, vous considérez que même ces troisième et quatrième objectifs sont déjà atteints ou sont déjà en bonne voie de l'être. Ce n'est donc pas à si long terme car c'est déjà engagé.

Normand Pinet:

Je me demande si on ne pourrait pas aller un peu plus loin. Est-ce qu'il n'y a pas des choses qu'on pourrait faire en commun et qui canaliserait ces bonnes intentions comme, par exemple, un logiciel commun, une expérience commune.

Je pense à des choses que je fais présentement et qui réunissent, au Québec, plusieurs ministères. Je travaille, en effet, sur des logiciels où le ministère de l'Éducation se trouve à collaborer avec le ministère de l'Environnement, avec la Commission de la santé et de la sécurité au travail, avec le ministère de la Justice et le ministère des Affaires sociales. Tout le monde s'entend pour dire que les recherches coûtent cher. Comment peut-on, alors, en regroupant nos ressources, arriver à faire mieux et, aussi, à profiter des différentes expériences qui se font chez-nous et dans les pays et provinces qui sont ici représentés?

Candide Pineault:

C'est un peu ce qui animait le comité organisateur de ce séminaire quand il en a élaboré les objectifs. On s'était dit, en ce qui concerne les troisième ou quatrième objectifs, qu'il ne faudrait pas réinventer la roue. S'il y a des choses qui ont été faites, pourquoi ne pas pousser plus avant. Nous nous sommes d'abord réunis, ici, nous les francophones, parce que nous nous étions dit, on travaille pour une même population. Quand on parle la même langue, les échanges sont plus faciles. D'ailleurs, si nous nous sommes entendus tout de suite c'est parce que nous parlions la même langue, que nous avions la même culture et quantité d'autres choses en commun.

Si on a déjà des choses qui sont faites, en français, et avec lesquelles on est d'accord et qui, surtout, sont destinées aux jeunes enfants, pourquoi nous faudrait-il alors réinventer la roue. Pourquoi ne pas continuer à aller de l'avant et à explorer? Pourquoi ne pas s'unir pour faire des choses plus rapidement, pour faire reculer les barrières de l'inconnu et apporter des meilleurs outils aux enfants?

Ce matin, j'étais ravie de voir la parenté qu'il y avait entre Dunkerque et Québec. On voyait tout de suite comment on aurait pu continuer avec les enfants. Ce n'est pas sûr que ça ne se fera pas car les éducatrices peuvent échanger, elles peuvent échanger des vidéos, des logiciels et même des façons de faire. En rapport avec les enfants, pourquoi ne pas établir une correspondance entre les écoles maternelles de Dunkerque et les écoles maternelles de Charny? On aurait la chance d'aller plus loin si on faisait des choses en commun. Si on a donc déjà des choses de faites, pourquoi ne pas prendre maintenant le temps de les pousser plus loin et, aussi de diversifier nos expériences?

Élie Fortin:

Je reviens sur ce que Normand Pinet disait tout à l'heure. On peut, en effet, essayer d'aller plus loin dans le développement des outils et des logiciels. Mais c'est peut-être plus facile dans un premier temps et c'est peut-être aussi plus efficace, d'essayer d'aller plus loin touchant les modèles d'intégration pédagogique et les humbles outils que nous avons déjà. Je comprends que certains de ces outils peuvent difficilement être appelés des outils mais on les a. Pourquoi, aussi, ne pas essayer, de part et d'autre, entre provinces et entre pays, de voir comment on peut développer des pratiques pédagogiques et des modèles d'intégration qui nous amèneront à aller plus loin dans le développement d'outils. Essayer de développer, d'abord ensemble, des outils, c'est difficile.

Jean-Yves Château:

J'appuie tout à fait ce que tu dis. J'ai dit plusieurs fois, ici et en France, car on m'entend le ronchonner depuis des mois et des mois, qu'en rapport avec Logo, on n'a pas commencé à donner l'environnement pédagogique nécessaire pour qu'il risque d'être compréhensible autrement que par quelques gênies inspirés ou des musiciens de renom. Mais on aurait besoin aussi de scénarios pédagogiques audacieux. C'est vrai que cela nécessite la proximité de cultures. Mais, en même temps, il y a quand même cette distance entre la France et le Québec. Puis, malgré tout, on ne voit pas les choses exactement de la même manière.

Élie Fortin:

Mais on peut quand même bâtir ensemble.

Normande Pinet:

La monographie, le vidéo sont des moyens d'échange.

Candide Pineault:

On pourrait avoir une boîte aux lettres comme monsieur Michelet vient de me le souffler. Mais le vidéo est, en effet, un outil extraordinaire. On dit qu'une image vaut mille mots et un vidéo circule bien, ça se promène bien en Europe (!!!) On peut s'échanger des choses.

Jean-Yves Château:

Quant à la boîte aux lettres, faudra-t-il, encore pouvoir mettre quelque chose dedans. Les choses visuelles rendent plus explicites. Encore faut-il avoir quelque chose qui soit assez analysé. Il y a certes quelque chose à faire parce que j'ai le sentiment que bien de gens, y compris ceux qui font bien, ne savent pas ce qu'il faut dire et n'ont pas, non plus, le temps de le décrire de manière suffisamment détaillée pour que les autres puissent comprendre. Il y a un temps d'écriture qui nécessite du temps de réalisation. Qu'il y ait plusieurs écoles, plusieurs enseignants qui s'engagent pour une période de 6 mois, un an à écrire de 50 à 100 pages, d'une manière microscopique pour dire comment ils font, quelles sont leurs intentions...

Candide Pineault:

Je ne suis pas sûre, monsieur Château, qu'il faille écrire. Je prends, comme exemple, le vidéo de monsieur Smette de Dunkerque. Je suis sûre que si le vidéo circule dans sa région compte tenu de toutes les images qu'il y a là... et avec toute la dynamique qui s'est établie par le truchement de ce vidéo, qu'il peut se faire de l'animation, et que l'implantation de l'ordinateur peut se faire dans sa région. Donc, je pense que ce n'est pas nécessaire d'écrire, bien qu'on puisse penser à un document d'accompagnement. Si une image vaut mille mots, la cassette peut être échangée pour créer la dynamique et l'intérêt chez des éducatrices et faire voir comment les enfants font.

Jean-Yves Château:

Dynamique d'intérêt, je suis bien d'accord avec vous. Mais l'expérience nous montre que depuis 5 ou 6 ans où nous faisons des efforts pour procéder de cette façon que ça ne marche pas non plus. Ça tourne à la caricature parce qu'il n'y a pas eu l'explication analytique...

Francine Morissette:

En Ontario, nous avons une émission de télévision qui s'appelle "Actualités pédagogiques" où ce genre d'échanges se font. Mais je reviendrai toutefois au quatrième objectif. En tant que représentante du ministère (de l'Ontario), je ne peux pas déboucher sur des ententes de coopération internationale. Je serai cependant tout à fait à l'aise quant à la volonté d'arriver à une entente. Richard et moi, n'avons pas, pour le moment, l'autorité pour le faire.

Francine Bonnier:

Il s'agit du développement de l'enfant. Nous n'avons pas d'instrument pour le mesurer. Il faut donc attendre. Ce n'est pas au bout de deux ans que l'on peut connaître les résultats. C'est lorsque l'enfant aura terminé un premier cycle, à la fin du primaire, que l'on pourra juger des résultats.

Phillippe Smette:

Un point d'interrogation me reste cependant. Je me demande si on met toujours la même chose derrière le mot "scénario". Il y a un scénario informatique logiciel, bien sûr. En France, on a lancé un concours de scénario de logiciel. Je ne sais pas ce que cela va donner. Mais lorsque j'en parlais autour de moi, les gens, tout de suite, fantasmaient sur les possibilités de l'ordinateur. Or, demander à quelqu'un qui n'a pas une culture informatique de dire ce que doit faire une machine, c'est comme demander à quelqu'un qui ne connaît pas un violon ce que l'on peut faire avec un violon.

Francine Gaudet:

J'ai le goût de dire, en parlant au nom des gens qui travaillent sur le terrain: Wo, les nerfs! Je trouve que l'on en demande beaucoup aux praticiens. Je ne suis pas contre mais j'aimerais quand même apporter quelques précisions.

D'abord, en ce qui a trait au perfectionnement. On est tous unanimes sur le terrain à dire que l'on a besoin de perfectionnement. Pour ce qui a trait à notre rayonnement, je suis heureuse d'être ici pour exercer un certain rayonnement et faire part de l'expérience que j'ai vécue.

Il y a des parents qu'il faut faire participer et informer. Il faut évoluer avec son projet, se documenter, enrichir, réévaluer... et puis produire un document qu'on puisse échanger. Mais en tant que praticienne, j'ai besoin de support.

Denise Garon:

Une simple suggestion: faire des ententes pour que circulent les informations. Ça pourrait être des supports aux praticiens, des supports aux chercheurs. Je pense que ces ententes pourraient se faire par l'entremise du ministère de l'Éducation. Il faut diffuser les informations et les rendre accesibles à tous ceux qui sont intéressés.

Marie Cliche:

Je fais des réserves sur le fait de faire circuler des documents simplement pour les faire circuler. Il faut créer des équipes multi-disciplinaires qui comprennent des chercheurs, des praticiens, des responsables d'audiovisuel, des gens du Ministère, des créateurs de didacticiels. C'est à partir des expériences avec tous ces partenaires qu'on pourra en arriver à un produit fini. C'est en équipe, comme l'a dit monsieur Michelet, que l'on arrive à réaliser des choses.

Micheline Labelle:

D'abord, j'aimerais rassurer Francine par rapport à ses inquiétudes. Je la comprends très bien pour avoir déjà été dans la même situation. On ne demande pas tout cela en même temps et les enseignantes ne sont pas toutes au même niveau. S'il faut attendre que l'on soit tous rendus au même niveau pour poser une action, on ne va pas avancer. Il y en a qui ont besoin de formation, mais il y en a d'autres qui sont en mesure d'informer et de faire participer les parents.

Maintenant, Madame la présiente du séminaire, je ne sais pas trop s'il vous est possible d'engager l'ONEP comme agent de liaison. Quant à l'ICCP qui a été fondée à l'occasion du présent événement, il pourrait servir de liaison après avoir obtenu l'approbation de tout le monde en cause. Telle est ma suggestion.

Maintenant, quant aux équipements, il est vrai que nous avons un sérieux problème de communication à cet égard-là. Ici on a des Mac, en France des Thompson. Il nous reste un moyen terme qui pourrait être un Apple.

En ce qui a trait au problème que soulevait Francine, je pense que le Ministère prend des initiatives. Il vient, en effet, de se former, il y a à peine dix jours, un comité de coordination en micro-informatique situé à l'intérieur de la Direction des ressources didactiques et auquel vont se joindre un représentant du ministère des Communications, du Conseil supérieur de l'éducation, des ministères du Commerce extérieur et de l'Industrie, plus 6 représentants des maisons de production et de recherche. Ce comité a été créé pour donner une orientation et faciliter la coordination.

Normand Pinet:

Touchant les vidéos, l'association que l'on vient de se donner pourrait s'adresser à Radio-Québec. Il y a quelqu'un, Richard Riel, à Radio-Québec à qui on pourrait adresser notre demande.

Gilles Brougère:

Il est très important d'associer des praticiens, des éducateurs, des instituteurs, etc., qui ne participent pas à des opérations d'introduction de l'informatique et qui n'ont pas d'expérience. Et ceci pour plusieurs raisons. D'abord, pour connaître les réticences et les difficultés qui peuvent exister sur le terrain et, surtout, pour modérer un certain enthousiasme souvent lié à la situation expérimentale. Lorsque, en effet, on fait des expériences, il y a toujours, et quels que soient les résultats, un certain enthousiasme lié à cette situation qu'on dissocie difficilement des résultats et qui, pourtant, permettrait d'aller plus aisément vers l'intégration à la pratique pédagogique et aux objectifs de l'école maternelle.

Moi-même, récemment, dans un travail de cahier des charges pour concevoir un instrument informatique, j'ai associé des institutrices qui n'avaient pas du tout l'habitude de travailler avec des outils informatiques. Je crois que cela permet d'avoir les pieds sur terre et de voir quelles sont les attentes de ces gens-là, compte tenu de leurs traditions et de leurs habitudes pédagogiques. Je crois qu'il y a un risque pour des personnes qui sont touchées de trop près par ces expériences de s'enthousiasmer pour des produits.

Candide Pineault:

Je voudrais évoquer en terminant le 16ième congrès mondial de l'OMEP qui a eu lieu en 1980 à Québec. Nous avions réuni, à cette occasion 1 300 spécialistes venus de 47 pays. Notre thème était: "L'enfant est-il un citoyen à part entière?" Lorsqu'on a annoncé sa tenue, 3 ans avant l'événement, la réaction a été de dire qu'il n'était pas possible de réunir tout ce monde pour discuter de l'enfant d'âge préscolaire. L'événement s'est quand même réalisé.

Lorsqu'il s'est agi de ce séminaire-ci, la même réaction fut de dire: "Comment est-il possible de discuter de l'ordinateur et de l'enfant d'âge préscolaire alors que l'on ne sait même pas au secondaire et au collégial ce qu'on va en faire" Mais, c'est là l'important, car si on ne le sait pas lorsqu'il s'agit du tout jeune enfant, on ne sera pas non plus en mesure de dire ce qui en est au primaire et au secondaire. Ce sont eux, les premiers utilisateurs de l'ordinateur. Notre rencontre de trois jours est terminée. Lorsqu'il a fallu convaincre Monsieur le sous-ministre, on avait l'impression que ce que l'on demandait tenait du rêve. Voilà que ce rêve est devenu réalité. Les logiciels pour jeunes enfants sont désormais élevés au rang des jeux et une concertation plus grande existe au sein du groupe de spécialistes.

RAPPORT SYNTHÈSE

André Michelet
Fondation Les Cents Arpents
45400 Saran
France

Il y a cinq ans, à peu près jour pour jour, je me trouvais dans un petit colloque sur les applications pédagogiques de l'ordinateur. On était dans une salle toute noire où il faisait très chaud. C'est pour cette raison seulement que j'en garde un mauvais souvenir. Mais les gens qui étaient là n'avaient pratiquement pas la parole. Ils étaient là pour des démonstrations qui étaient faites par des équipes pluridisciplinaires, en mettant un point d'interrogation derrière ce dernier mot, parce que le "pluridisciplinaire" comprenait des techniciens de haute volée en informatique, des ingénieurs en informatique et des enseignants supérieurs.

J'essayais d'écouter et on voyait justement des tortues, des sauterelles, qui virvoletaient, faisaient des tas d'arabesques tout à fait remarquables. Ces messieurs s'amusaient beaucoup sur l'écran et ils nous expliquaient que cela servait à structurer le sens de l'orientation spatiale de l'enfant. J'ai regardé bien patiemment tout ça jusqu'au bout en me disant: comment faisaient-ils avant l'ordinateur? Ces messieurs avaient, en effet, découvert que l'enfant allait pouvoir structurer son espace avec l'ordinateur. Tout cela partait d'une bonne intention, mais je vous assure, et ce n'est pas une blague, aucun d'entre eux ne s'était jamais vraiement penché sur ce qu'est enfant, sur ce qu'est la psychologie de l'enfant, sur ce qu'est l'apprentissage chez l'enfant. Ils ignoraient, très sincèrement, que la structuration corporelle de l'enfant est dans son environnement. C'est ça qui est à la base de son schéma corporel et de l'orientation qui, comme je le disais, sont nécessaires pour la lecture et les premiers pas, pour quitter une chaise et aller vers une autre. En commençant à marcher, même à quatre pattes, il commence à conquérir son espace. Tout se fait par l'expérience qu'on peut, par la suite, intérioriser, transférer, symboliser. Mais tout repose sur les premières expériences de l'enfant à partir d'expériences vécues.

Parlant de la structuration corporelle et spatiale, il y a quand même, et depuis longtemps, des pédagogies au préscolaire et en ré-éducation qui sont très développées, qui ont fait leurs preuves où, justement, par des exercices et, aussi, par la représentation d'objets on met le corps en jeu.

À mes yeux, l'apport de l'ordinateur dans ce domaine-là est précieux parce que c'est un pas de plus vers une sorte de prise de conscience de la distanciation et, peut-être, de la symbolisation. C'est, en effet, un moyen de plus. Il y a une loi générale qui veut que tous les apprentissages doivent se faire de manières très différentes et résultent d'une expérience très variée, et l'ordinateur apparaît être un moyen de passer au symbolisme.

Je me souviens donc de cette séance où on avait démontré comment, grâce à l'apparition de l'ordinateur, l'enfant allait pouvoir trouver son espace spatial: c'est un ami. C'est peut-être avec des fantasmes de ce genre-là que des fonds importants ont été investis dans les premières générations, mais pas toujours à bon escient. Ce colloque-ci nous permet donc de voir la distance qui a été franchie et, aussi, de voir ce qui a été acquis. Mais ces messieurs-là continuent sans doute à se congratuler avec toutes leurs sauterelles qui virvoltent et ils n'ont peut-être pas changé de point de vue parce qu'ils ne sont pas tellement, j'en suis persuadé, intéressés à l'enfant lorsqu'ils sortent de leurs propres milieux, de leurs propres techniques et de leurs propres modes de pensée qui sont très nettement supérieurs aux nôtres car, nous, ont vit avec des enfants et, dans certains milieux, ce n'est pas très bien perçu. En effet, on n'a pas la science infuse car il nous faut la découvrir tous les jours, avec les enfants. Mais ceux qui n'ont pas la science infuse ont tout de même travaillé, et un colloque comme celui-ci permet de contredire beaucoup de choses dont certaines l'ont été ici, même, à savoir que les fonds qui ont été investis à tort et à travers il y a quelques années avaient abouti à un échec et que la possibilité de nouvelles recherches s'en trouvait menacée.

Je pense qu'il n'y a pas d'échec. Je pense toujours qu'un événement qui s'est passé n'est pas un échec en soi. Un échec ce sont les conclusions qu'on en tire et les dispositions qu'on prend. Pendant, en effet, qu'à un échelon très général, des espoirs un peu imprécis étaient déçus il y avait des gens, des praticiens, des éducateurs, des instituteurs, jardiniers et jardinières d'enfants qui, grâce à ces retombées, ont pu obtenir certaines choses dont quelques ordinateurs qui leur ont permis de faire des expériences.

Les expériences que nous avons faites sont très symboliques. Depuis à peu près cinq ans, depuis qu'est tombée cette manne qui a fondu au soleil, il y a des gens qui, comme dans la bible, ont été assez sages pour en prendre un petit peu et s'en nourrir. Et maintenant la nourriture a profité. On peut aujourd'hui dire aux gens qui avaient répandu cet argent et qui hésitent maintenant à en donner, même parcimonieusement, que cela n'a pas été fait en vain. Il y a du bon grain qui a germé. Les personnes qui sont venues ici ont fait germé le bon grain et, maintenant, on peut faire un petit bilan. D'ailleurs je crois que ce bilan est la justification même de notre congrès. Il a été permis et je vous en remercie énormément, par le Ministère et ceux qui en sont les chevilles ouvrières. Il faut donc les remercier.

On va vous communiquer le résultat de notre travail sous une forme concentrée et concrète comme le montrera, je pense, la conclusion de madame la Présidente. On va vous dire ce qu'on a fait, ce à quoi notre rencontre a servi, à quoi elle peut servir. On ne travaillera pas dans le vide, on est à votre disposition, même pour faire des expériences modestes, mais précises, d'où on pourra tirer des conclusions.

Je pense effectivement que ce colloque a été modeste, bon enfant, mais très riche sur beaucoup de points. J'ai relevé, au hasard, un certain nombre de points que je vous livre ici en vrac. Ils sont mes petits relevés personnels de ce qui m'a frappé le plus au cours des exposés et c'est bien insuffisant

pour faire un synthèse. L'apport de chacun viendra, par la suite, compléter mon propre effort. On pourra rédiger un texte qui pourrait servir de charte pour la 2ième génération, car on parle de génération en ordinateur, d'utilisateurs et d'usagés. La deuxième génération sera un ré-investissement qui, certainement, sera beaucoup plus profitable.

La première chose que j'ai notée, de façon générale, c'est que le logiciel, qui est dépositaire de l'intelligence, vient d'entrer définitivement dans la classification des jouets dans la mesure où ceux-ci sont définis comme tout ce qui contribue à l'éducation de l'enfant, tout ce qui figure la culture et la met à sa portée, tout ce qui permet de faire ses expériences. Maintenant, avec une classification, un code, le logiciel est entré dans le monde des jouets éducatifs, il a maintenant sa reconnaissance officielle et ceci va nous permettre de voir clair, de voir quels sont les bons. Jusqu'à présent, on mettait un peu tout dans le même sac a priori on était, en effet, soit pour, soit contre, mais on n'avait pas de moyens pour les analyser et les classer. Maintenant, nous disposons de grilles, de schémas, de références pour l'ensemble du matériel éducatif et c'est certainement une chose très importante pour valider le travail avec l'ordinateur.

Après en avoir parlé largement ce matin, j'étais moi-même venu peut-être avec le désir ou plutôt l'ambition de construire un système. Mais je crois qu'on a vu que nous n'en sommes pas là. Comme je le disais ce matin, les éducateurs sont persuadés de la très grande importance du jeu dans le développement et la vie de l'enfant et, pourtant, on a pratiquement pas d'expériences scientifiques, de statistiques qui en montrent l'importance.

Le domaine de la personne est, en effet, extrêmement complexe et les moyens d'approche, les moyens traditionnels et classiques d'observation dit scientifiques dont nous disposons doivent devenir un peu plus scientifiques, c'est-à- dire qu'ils doivent devenir un peu plus humains pour permettre de faire des validations.

Il n'a pas toujours été question, lorsqu'il s'est agit des résultats en pédagogie, d'obtenir des plans d'actions détaillés, des justifications et des études de coûts et de rentabilité. Nous y sommes maintenant contraints, dans une certaine mesure, par la conjoncture économique. C'est donc à nous de faire la démonstration et de trouver les moyens pour le mettre en relief, pour éviter que des détracteurs ne disent trop facilement: "Mais qu'est-ce que vous faites au fond? Ça ne sert à rien. Faites-le d'une manière ou d'une autre, c'est bien pareil. Un enfant c'est un enfant, un enseignant c'est toujours un enseignant". De fait, c'est un cercle vicieux et on n'en sortira jamais. Je crois que nous nous devons d'y penser d'autant plus qu'il y a des travaux, des évaluations. Mais, à longue échéance, il ne faut jamais perdre de vue que nos travaux sont des travaux utiles, précieux, intelligents et qu'il faut les montrer. On peut nous demander de le montrer avec des moyens irréfutables qui ne sont pas des discussions, mais des statistiques. À nous d'établir les moyens statistiques qui n'existent pas encore pour montrer l'importance de toutes ces interventions dans l'éducation dont, quant à nous, nous sommes persuadés.

Il y a aussi le problème des équipements et de leur fiabilité. On a quand même eu, ici, plusieurs fois la démonstration flagrante que tout ne marche pas tout seul. C'est un problème purement et bêtement technique. Mais, comme à plaisir, plus les choses vont, plus on les complique. La normalisation dans ce domaine-là, je crois que c'est un "loup vert" (c'est-à-dire que ça n'existe pas). J'ai bien essayé de m'y intéresser, mais j'ai presque toujours abandonné. Je travaille, je m'énerve. Lorsque je demande un marteau, on m'amène un marteau. Mais s'il faut alors "pitonner", c'est-à-dire que si cette prise-là qui était prévue pour aller de l'ordinateur au périphérique ne marche pas et qu'il faut couper et remettre un autre bout de prise. Tout ça est affreux surtout si on a une classe d'un vingtaine d'enfants qui vous attend au tournant pendant que l'on remet des bouts de ficelles entre l'ordinateur et le lecteur de disquettes. C'est pas du travail normal. Puisque l'on a besoin des techniciens je crois qu'on pourrait leur demander de nous faire des appareils blindés. Nous ne sommes pas des amateurs qui jouons avec ces gadgets le soir et le dimanche chez nous. Nous sommes des travailleurs qui ont besoin d'un outil solide. C'est la moindre des choses. Qu'il y ait des prises qui ne tiennent pas, qu'on ne sache pas trop sur quels boutons pousser, tout ça gâche beaucoup le boulot.

C'est peut-être encore un voeu mesquin mais très pratique, car j'aurais, moi, facilement mis presqu'en avant ce genre de préoccupations parce que tout passe par des questions matérielles.

Parmi les problèmes qui ont été envisagés, il y a aussi la tentative du magique. Dans un premier temps, chez l'enfant, le magique est une bonne chose, bien qu'on ait cru que c'était quelque chose de péjoratif. La pensée de l'homme a d'abord été magique avant de devenir scientifique. C'est, en effet, à partir des expériences magiques que la science s'est construite et on sait bien que la démarche de l'enfant ressemble, dans une certaine mesure, à celle de l'homme bien que ce soit une bonne chose qu'il ne soit pas obligé d'expliciter systématiquement le monde de l'illogique, le monde de la tautologie.

J'ai, quant à moi, commencé les blocs logiques avec des enfants et rien ne marchait quand on essayait d'y amener des enfants parce que c'était de purs produits de l'esprit.

J'essaie plutôt de leur faire trier des moutons, d'établir des rapports entre les mamans moutons, les papas moutons, les petits moutons blancs, les petits moutons noirs. Ils abordaient le problème en disant que ceux-là sont méchants parce qu'ils sont noirs et que ceux-ci sont gentils parce qu'ils sont blancs. Telle était leur première démarche. C'est ainsi qu'on les suivait et ils arrivaient à faire, déjà à 4-5 ans, avec des blocs logiques et de leurs propres moyens, des implications extraordinaires. C'est là une démarche qui est la leur, qui est la démarche prélogique comme Piaget l'a bien souligné. Mais on oublie tout de suite et on tombe dans les structures de l'intelligence. Mais avant que celle-ci ne se manifeste, il faut qu'elle prenne racine et qu'elle se nourrisse dans la pensée enfantine. C'est un élément important et beaucoup de nos conceptions concernant l'ordinateur et son utilisation parlent de logique, la nôtre, et non pas celle de la pensée enfantine. On a vu des démonstrations très brillantes de la pensée enfantine. Mais il ne faut pas rougir et il ne

faut pas avoir peur, le cas échéant, de donner vraiment dans le magique et dans l'illogique qui sont effectivement les premières démarches. Quant à nous, on s'émerveille avec l'enfant, et c'est tout à fait normal. Avec lui, parce que l'ordinateur ne fait rien tout seul, l'éducateur va construire la démarche logique en passant par toutes les étapes de la construction de l'intelligence et de la pensée. C'est ainsi que l'on va aborder cette tâche. On prendra le train un moment donné mais pas plus avec l'ordinateur qu'avec autre chose.

Il faut, bien sûr, que la magie soit rationnalisée. Justement avant d'enseigner avec des images, on enseignait avec la parole, on enseignait aves des textes écrits. Mais, maintenant, les images bougent, les images se transforment d'elles-mêmes et c'est là une conquête extraordinaire que nous apporte l'ordinateur. Ce n'est donc pas étonnant qu'on perçoive le monde de l'image comme autant de magie. Il faut une démarche pour rétablir les choses et se dire que tout cela est dû à l'industrie humaine. C'est une personne qui nous a donné cette possibilité et il y en aura bien d'autres plus tard.

Mais nous nous situons présentement à un moment particulier de l'évolution des moyens de communications et des moyens pédagogiques. Pourquoi, alors, ne les aborderions nous pas naïvement? Il faut d'abord aborder les choses simplement, naïvement et, ensuite, reconstruire avec son intelligence ces mêmes choses. J'ai, d'ailleurs, jamais vu d'enfants éduqués qui sont restés au niveau de la magie.

Il y a quand même les problèmes de contrôle de la machine car il ne faut pas que celle-ci nous échappe. On a cru, un moment, qu'elle nous échapperait dans le domaine de l'intelligence artificielle. Si on a souvent des problèmes avec un bout de fil électrique à brancher c'est quand même là une manière de vous échapper qu'on devrait arriver à surmonter.

Il y a aussi des implications économiques et financières. On a, en effet, beaucoup parlé des problèmes reliés aux premiers investissements qui étaient de fait, un investissement général. Maintenant, il y a des concentrations qui se font à droite et à gauche. C'est, d'ailleurs, de cette façon, paraît-il, que s'est fait l'univers. Il faut espérer que ces dispensateurs de crédits dont on a tant besoin pour continuer, vont voir ces tourbillons, ces choses qui se sont ramassées et qu'ils ne jetteront plus l'argent au hasard. Là, ce seront des investissements infiniment rentables.

Mais le problème technique qui se pose et qui nous échappe, à nous éducateurs, c'est le coût des équipements informatiques. Les premiers ordinateurs étaient très chers et très peu performants. Mais on arrive maintenant à des classes d'ordinateurs qui ont une mémoire suffisante et qui nous permettent de faire un certain nombre d'opérations. Les logiciels sont déjà pas mal limités avec la disquette, mais on peut quand même introduire nombre de choses intéressantes surtout en en tirant le maximum, ce que n'acceptent pas toujours les techniciens qui ne voient pas pourquoi on devrait essayer de pousser au maximum toutes les possibilités d'une disquette et qui nous disent que l'on devrait passer tout de suite au disque dur.

Il y a aussi une démarche qui nous permettra de faire des économies quant au nombre d'appareils qui deviennent de moins en moins onéreux mais dont les moyens sont de plus en plus importants. On s'est longtemps contenté d'appareils avec 64k mais, il nous faut maintenant davantage. On parle aussi de réseaux, mais quel est le prix d'un tel réseau? Il faut étudier cela d'une manière précise, tenir compte des coûts et des prix de revient de manière à ce que nos objectifs pédagogiques ne soient pas contrecarrés par les coûts élevés. C'est un des problèmes que vous avez soulevés. Il y a effectivement eu de mauvais calculs et aussi des évaluations trop naïves qui nous jouent des tours. L'estimation doit donc être faite avec le plus de rigueur possible et non pas de façon optimiste en se disant qu'on bouchera les trous après coup, comme on le fait souvent, même si les trous, dans le passé, n'ont pas toujours été bouchés. Il ne faut pas, en tout cas, miser sur un développement de l'intelligence artificielle. Il importe, plutôt, d'abord, de savoir ce qu'il nous faut pour travailler et pour rendre les logiciels efficaces, c'est-à-dire qui permettent un dialogue avec l'enfant et rendent possibles des illustrations qui soient plus proches de la réalité, dans toute sa richesse et dans toute sa finesse.

Il y a une position très dangereuse, souvent amenée par l'évolution des événements, mais qu'on ne peut pas se permettre. C'est la course en avant, c'est-à-dire commencer quelque chose sur un appareil et, puis, aller à un autre appareil plus performant, avant même d'avoir fini ce qu'on avait mis en route. Sans vouloir freiner les progrès et la technique mais, bien au contraire, pour essayer d'en profiter au maximum, nous avons une tâche de longue haleine devant nous car, tout en profitant des progrès de la technique, il faut se donner les moyens pour étudier, d'une manière plus précise, les performances possibles d'un certain matériel, en se disant que si ce matériel convient à nos procédés éducatifs, on va le garder un certain temps.

Il faut effectivement se faire une raison. Il y a des tas de machines extrêmement complexes mais, de temps en temps, on se sert encore du marteau pour enfoncer un clou.

Évitons le mirage des techniques qui, comme tout mirage, s'efface. Choisissons nos outils et travaillons avec nos outils. C'est là une position raisonnable qui peut cependant paraître trop raisonnable pour certains. C'est important de dire aux gens qui vont financer nos utilisations que, si vous nous donnez tel ou tel appareil, on s'engage, nous, à l'utiliser pendant 3, 4 ou 5 ans, car la technique nous convient pour ce que nous faisons.

On a vu aussi que les fabricants et les concepteurs de logiciels se laissent eux-mêmes entraîner dans la performance. Mais ce n'est pas la performance que nous recherchons: c'est l'efficacité. Eux-mêmes ressentent très bien qu'il leur manque des informations réelles et sérieuses. Il y en a qui n'écoutent pas les utilisateurs, mais il y en a d'autres qui les écoutent. C'est vers ceux-là qu'il faut se tourner pour trouver le dialogue qui est souvent réclamé. N'a-t-on pas évoqué une ou deux fois au cours de ces journées le rôle de l'éditeur qui est là pour créer des outils qui nous sont nécessaires? Mais il ne connaît pas à priori les outils qui nous sont nécessaires. Il y a un éditeur qui s'est même plaint de l'absence de retour. Il ne faut donc pas se plaindre.

On répond, en effet beaucoup mieux lorsqu'il s'agit de la consommation. Mais dans le domaine de l'éducation on éprouve une certaine répugnance à répondre. Et pourtant, on a pris conscience, au cours de ce colloque, de l'importance des éditeurs car ce sont eux qui réalisent la chose matérielle qu'on n'a pas le temps de faire ou que, même si on prenait le temps, on trouverait certes des choses, dans d'autres domaines, qui sont beaucoup plus importantes à faire que de fabriquer. Les éditeurs sont là pour fabriquer, pour diffuser. Nous, nous sommes là pour les conseiller et, même si on ne nous demande pas de conseils, il y va quand même de notre intérêt à les faire valoir. Alors, quand on nous demande qu'on les produise, c'est à nous de nous exprimer et de faire connaître nos travaux et le sens qu'on veut leur donner.

Dans ce cadre là, justement, on a aussi souligné la nécessité d'avoir des travaux qui lient davantage l'ordinateur à l'environnement pédagogique de l'enfant. Les logiciels ont souvent été le fait de techniciens plus que d'éducateurs. Il y a, évidemment, une collaboration possible au niveau du second degré entre les deux car on peut avoir, à ce niveau, des logiciels extrêmement spécialisés dans un domaine didactique précis. Vous mettez d'ailleurs en doute, et à juste titre, toutes les performances et les succès dont ils seraient capables. Mais quelqu'un qui ne se serait pas penché sur la psychologie du petit enfant n'a aucune notion des processus de la pensée. On s'en remet à la tradition habituelle, c'est-à-dire, un petit homme en réduction avec un cerveau vide, des tas de défauts, instable, peu logique. On va alors le bourrer de raison, de logique, d'enseignement, etc., pour qu'il devienne un homme savant. C'est là que réside l'échec de la pédagogique traditionnelle. Ne retombons donc pas dans ces mêmes défauts. Pour les concepteurs qui ne vivent pas avec le petit enfant, il suffit de lui donner l'alphabet et, alors il saura donc penser et écrire. On va lui donner une méthode de calcul, et il deviendra bon en calcul.

Il y a eu d'autres tentatives qui ont été faites, entre autres avec Logo, pour développer la pensée. Il y a des logiciels, on a pu le voir ici, qui sont remarquables d'autant plus qu'ils s'insèrent dans le monde, dans l'environnement de l'enfant, dans ses activités pédagogiques habituelles. Ils touchent à l'univers de l'enfant et ils en partent pour l'amener à construire tout un système de déductions, de comparaisons. Mais il y en a peu. Dès l'instant où il se destine à la petite enfance, ils ne devraient pas partir des a priori de l'esprit d'adulte. Ils devraient partir de l'esprit de l'enfant, de son émerveillement, de sa naïveté dont on parlait tout à l'heure. Toutes les méthodes pédagogiques d'antan suivent une démarche unique: l'enfant est un être humain avec des quantités de défauts qu'on va perfectionner. Mais l'idée que l'enfant se perfectionne lui-même, avec ce qu'on lui apporte, est une découverte récente qui n'est pas encore passée dans les moeurs. On se met à penser à Bossuet, à la grande époque du classicisme, qui a dit en chaire que nous souffrions tous des infirmités de l'enfance.

Faisons lors en sorte que, maintenant, l'enfant ne souffre pas trop des infirmités de l'adulte. Essayons de nous mettre à sa portée. La psychologie nous en a donné les moyens. La pédagogie traditionnelle ne s'intéressait pas au jeune enfant. Elle parlait de l'esprit. Mais les jeunes enfants n'ont pas le même langage que nous et les paroles n'ont pas pour eux le même sens. Ils ne

sont pas parvenus à structurer un langage logique et cohérent et, quand ils se servent du langage, les perspectives sont différentes des nôtres. C'est d'ailleurs pour cette raison qu'on attendait l'âge de raison, six ou sept ans, avant de commencer à leur enseigner.

Jusqu'à une époque très récente, l'éducation s'arrêtait donc là. Faute d'avoir trouvé les moyens de communications avec l'enfant, on a cru qu'il était impossible de communiquer avec l'enfant et on le laissait donc de côté, avec les handicapés mentaux. Puisqu'il n'avait peu ou pas développé un langage à forme symbolique, on déclarait que son éducation était impossible. Mais pourquoi devrait-on se priver de lui apprendre la moindre petite chose?

À quand remonte l'enseignement préscolaire? Il date du jour, justement, où les sensualistes nous ont dit que les idées venaient des sens. C'est de là que vient la possiblité que l'on a de communiquer avec un esprit indépendemment du verbe. C'est aussi cette idée qui nous a amenés à inventer le matériel éducatif et à découvrir l'activité spontanée de l'enfant, sa capacité d'expérience. Ce qu'on nommait autrefois l'inattention, c'était l'incapacité de l'adulte de communiquer avec l'enfant. Ce qu'on nommait instabilité, c'était le mode d'expérience de l'enfant qui n'est pas le nôtre. Le jour où on a dit que les idées viennent des sens, on s'est trouvé à mettre en valeur l'importance exceptionnelle et unique pour l'enfant des expériences sensori-motrices, de la manipulation, de la liberté d'agir. Depuis l'avènement de l'enseignement préscolaire, celui-ci s'est adjoint, petit à petit, des quantités de techniques dont la dernière est l'ordinateur qui, pour beaucoup de points, semble être un pont entre l'expérience sensorielle et l'expérience déductive. L'éducation des débiles mentaux, qui a tellement apporté à l'éducation du jeune enfant, date aussi de cette époque.

Alors, faisons en sorte que ce que nous apportent les logiciels, tienne, à la fois, aux idées et aux sens, à l'expérience concrète, réelle et spontanée de l'enfant, mais accompagnée d'un guide, l'éducateur. Si on ne peut compter sur l'intelligence artificielle pour le moment, soyons nous-mêmes l'intelligence humaine qui utilisera l'ordinateur. Celui-ci n'est pas en effet une panacée universelle, mais il présente néanmoins une grande qualité. J'ai dit, il y a deux jours, que les idées ne venaient pas des sens. L'idée c'est le rapport qu'on établit entre ses notions sensorielles et l'ordinateur permet justement très vite d'établir des rapports. Si par exemple, vous prenez deux briques séparées et si vous les remettez ensemble, vous avez construit une structure. Lorsqu'il y a une idée, l'intelligence humaine crée une structure intelligente avec ce qui n'avait pas d'utilité.

C'est là d'ailleurs, le secteur privilégié de l'ordinateur. Il permet d'établir très vite des rapports entre des notions et des expériences. On constate, en effet, quand les enfants travaillent sur le tableau magique, qu'ils font des combinaisons pratiques et matérielles qu'on peut faire aussi avec la main. Mais ils font aussi, des rapprochements, des inversions qu'on peut faire avec l'esprit.

C'est notre droit et notre devoir, à nous, éducateurs, de revendiquer le droit à la parole pour être présents dans des commissions, dans des services d'édition, car c'est nous qui savons comment le jeune enfant pense, agit et perçoit. Nous demandons qu'on nous écoute pour nous fabriquer des outils pédagogiques qui soient efficaces.

On a souligné plusieurs fois le manque de formation et d'informations. D'abord, il n'est pas nécessaire que l'information soit très poussée et parfaite. Ceux et celles qui ont témoigné de leur expérience, soit ici, soit en interview à l'écran, n'avaient au début qu'une documentation très sommaire. C'est en travaillant qu'on se documente. C'est la démarche la plus raisonnable, la plus réelle. L'homme ne découvre pas autrement que l'enfant et il découvre en s'engageant. La véritable découverte se fait au fur et à mesure et avec l'enfant comme vous l'avez si bien dit. L'éducateur ne sait pas tout et il découvre avec l'enfant.

L'éducateur n'a pas la science infuse et, s'il l'avait, il serait bien incapable de la communiquer. C'est en découvrant, en se posant des questions dans un domaine autre que celui de l'enfant et qui vient le compléter, l'éclairer. Mais c'est important que ceux qui ont abordé le problème y aient mordu. (Remarquez que les gens qui ont rejeté l'ordinateur ne sont pas ici). Si la première vague a échoué sur un plan général, c'était dû à un manque d'information concernant les objectifs, les moyens, les techniques. Lorsqu'il y en avait, elle était faite de manière aberrante, en faisant de l'ordinateur un supermaître, quelque chose qui allait supplanter l'enseignant et allait construire son intelligence en trois tours de main. Beaucoup ont, en effet, abordé l'ordinateur avec cet enthousiasme-là. Mais il faut bien reconnaître que les faits n'ont pas suivi leur intention. L'éducation n'est pas si simple, quel que soit le procédé.

Il y a cependant un problème, non seulement utile, mais absolument nécessaire pour que les expériences puissent se poursuivre et se continuer. C'est celui de la formation initiale qui va accompagner les premiers pas et, ensuite, le perfectionnement.

Le perfectionnement sous-entend des notions techniques de fonctionnement, de programmation et ce n'est pas là notre rôle. Mais il nous faut comprendre et savoir ce qui suppose des échanges d'informations techniques et pédagogiques, des échanges de logiciels, d'expériences et de procédés. C'est là une fonction importante si on veut que les petits foyers qui ont survécu puissent justement communiquer entre eux pour refaire un grand embrasement. L'ordinateur a sa place maintenant dans notre culture, notre civilisation et il y en aura de plus en plus et il vous faut, dès lors, l'aborder, après les premières phases de l'enfance, d'une manière rationnelle pour que ça ne soit pas un appareil magique, mais un outil. Or, la plupart des choses qui ont été mises entre les mains des hommes conservent une part de magie considérable. Qu'est-ce que la voiture, sinon le symbole d'un standing, de la virilité? Mais une auto, c'est un outil et un outil ça n'a pas d'âme et tant qu'on leur accordera des valeurs symboliques aussi fausses que celles-là, on sera les esclaves des machines.

Les machines ne sont pas à notre service. C'est nous qui serons au service des machines à cause des concepts primitifs qu'on entretient à leur égard et c'est encore plus vrai dans le cas de l'ordinateur, parce qu'il y a là un tas de choses qui marchent toutes seules. On ne sait pas plus, en général, ce qu'il y a sous le capot d'une voiture que ce qu'il y a dans le ventre d'un ordinateur. N'ayons donc pas une approche qui soit entachée de magie. Les symboles sont du domaine de l'inconscient, de l'irrationnel, de la magie. Que l'ordinateur ne soit donc pour nous qu'un symbole et un gage d'efficacité. Pas autre chose. Que l'ordinateur soit un outil chargé d'intentionnalité riche, mais qu'on n'y mette pas de projections aberrantes. L'enfant, pour sa part, va partir de sa prore démarche magique qui, avec notre aide, va devenir une démarche rationnelle, technique. Que ces outils soient donc au service de notre pensée et de notre action d'une manière qui ne soit absolument pas équivoque.

On peut déjà constater que ce qui se fait au chapitre du perfectionnement est insuffisant ou erroné. Je pense qu'il importe de mettre en place des sessions de perfectionnement où on pourra librement reprendre contact tout comme dans ce colloque-ci qui est, effectivement, une session de perfectionnement. Qui le prendra en charge, qui l'organisera et qui lui donnera son contenu? On trouvera certes des gens prêts à prendre tout cela en main. Je crois, là aussi, que les utilisateurs de l'informatique pour les enfants ont leur mot à dire et sont mieux placés que quiconque pour transmettre cet enseignement et cette formation.

J'avais aussi noté la liaison entre le préscolaire et l'informatique. Mais, encore là, ce n'est pas un problème spécifique puisque ce sont les ordinateurs que tout le monde utilise, ce sont des logiciels qui fonctionnent de la même manière et c'est toujours le même rapport entre l'homme, le produit de son intelligence et son éducation.

Mais il faut tenir compte de la démarche conceptuelle de l'enfant de 4 ou 5 ans. Ce sera peut-être en effet, l'occasion de repréciser, d'une manière encore plus approfondie, ce qu'est la démarche conceptuelle de l'enfant de 2, 3, 4, 5 ans et là aussi, l'ordinateur peut être un moyen d'expérience important qui saura profiter à tout le domaine du matériel éducatif.

L'ordinateur et ses logiciels devraient s'inscrire d'une manière tout à fait logique et continue dans l'ensemble du matériel. On a, ici même, fait ressortir ce qu'est spécifiquement l'ordinateur. On a eu aussi des expériences qui le lient aux activités pédagogiques habituelles et qui correspondent à l'expérience, à l'activité sélective de l'enfant. Il y a déjà des tentatives et de grandes réussites pour intégrer l'ordinateur à toute la gamme des moyens éducatifs. On devra arriver à une uniformisation totale et aussi, à le faire considérer comme un moyen d'utilisation. On nous demandera, à l'aide d'enquêtes (auxquelles je ne crois pas), d'expériences et de tout ce que vous voudrez, si c'est efficace. Mais si les éducateurs savent s'en servir, ils le rendront efficace.

Peut-on dire que tel jeu éducatif est plus efficace qu'un autre? Non. C'est encore une fois, la manière de les utiliser. On sait très bien, et c'est là une loi pédagogique classique, que les premières démarches vers l'abstraction font appel à des expériences concrètes. La démarche vers l'abstraction s'accomplit par l'intermédiaire d'une quantité de moyens différents et de façon à ce que les résultats ne restent pas, dans l'esprit de l'enfant, liés à une expérience concrète mais à une généralisation. L'audiovisuel a joué un rôle à cet égard et l'ordinateur sera un moyen d'expérimentation de plus. On ne demande pas que ce soit un moyen universel, mais un moyen meilleur que les autres. C'est un moyen nouveau et c'est notre devoir de l'utiliser en l'amalgamant avec ses propres caractéristiques et en faisant une expérience spéciale qui va s'ajouter à toutes les autres expériences que nous proposons à l'enfant. C'est un moyen supplémentaire et certainement précieux de donner aux enfants ce genre d'expériences sensori-motrices qui vont ensuite les aider à construire leur propre pensée. Il ne faut pas le négliger.

J'ai énuméré un certain nombre de remarques et je ferai maintenant appel à vos propres remarques pour que vous puissiez construire vos propres conclusions. L'ensemble des initiatives a quelque chose de très positif et quelque 5 ans après les premières expériences, rien de tout ça n'a été fait en vain. Ce n'est peut-être pas un mouvement de masse mais c'est certainement un mouvement d'élite, qui lui, est beaucoup plus significatif que les mouvements de masse et qui font bouger les masses. On s'engage donc dans une action et on va la confirmer. Je pense que nos résolutions sauront, effectivement, continuer cette action.

Gouvernement du Québec
Ministère
de l'Éducation

55-1507
0493-1208